

24. 97.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**ESTUDIO COMPARATIVO DEL USO DEL MICROSTIX
Y METODOS CUANTITATIVOS PARA UROCULTIVOS**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

B I O L O G O

P R E S E N T A N :

MONICA LISKER MELMAN

GLORIA ESTELA PRIAN ARROYO

MEXICO, D. F

1 9 8 1



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

	PAG.
Resumen	V
Introducción	1
Generalidades	3
Introducción a la metodología y diagnóstico del laboratorio	25
Metodología	31
Material y método	38
Resultados	46
Conclusiones	59
Discusión	61
Bibliografía	65

	PAG.
Cuadro Núm. 1: Distribución de los 35 urocultivos según el número de bacterias y el método utilizado.	50
Cuadro Núm. 2: Correlación del número de colonias obtenidas por los métodos de dilución, asa y microstix.	51
Cuadro Núm. 3: Correlación de los resultados de cada urocultivo entre cuenta bacteriana, método del asa y el empleo de microstix.	52
Cuadro Núm. 4: Distribución de los resultados de 35 urocultivos conforme al método de cultivo empleado y los resultados según la sensibilidad al gram.	53
Cuadro Núm. 5: Distribución de los resultados de los 35 urocultivos efectuados por cuenta bacteriana o por el método de asa calibrada según las diferentes especies bacterianas aisladas.	54

Cuadro Núm. 6:	Distribución de las especies bacterianas presentes en 21 urocultivos con 100,000 colonias o más.	55
Cuadro Núm. 7:	Correlación de nitratos (NO_3^-)	56
Cuadro Núm. 8:	Distribución de los resultados de 27 orinas recolectadas por bolsa según el método empleado y la sensibilidad al gram.	57
Cuadro Núm. 9:	Distribución de los resultados de 8 orinas recolectadas por chorro medio según el método empleado y la sensibilidad al gram.	58

Resumen

Se procesaron 35 orinas para determinar el número de bacterias por los métodos de dilución en placa, asa calibrada y el empleo del Microstix.

Los resultados mostraron el mismo número de colonias con -- 100,000 (cien mil) en los urocultivos, cuando se emplearon los métodos de asa y de cuenta bacteriana. En el caso del Microstix sólo 12 fueron positivos a 100,000 ó más colo----nias.

Se correlacionaron además la presencia de bacterias gram po sitivas, la producción de NO_3 (nitratos), según las tres me todologías encontrando poca correlación con el método de Mi crostix.

Introducción

El urocultivo es un procedimiento frecuentemente utilizado - en hospitales y clínicas con el objeto de detectar infecciones urinarias tanto en adultos como en niños.

En la práctica pediátrica este es un procedimiento muy usado, como lo demuestra el número de muestras que se reciben - diariamente en el Laboratorio de Bacteriología del Hospital Nacional de Pediatría (DIF).

Ya que la frecuencia de infecciones urinarias es tan elevada, las casas comerciales han adoptado diferentes metodologías para detectar estas infecciones. Es bien sabido que es necesario el empleo de la cuenta bacteriana para detectar -- una infección urinaria, ya que la mayoría de los autores, entre ellos Kass, han establecido que solamente se debe dar importancia a las cuentas mayores de 100,000 colonias/ml., ya que las de menor número se consideran como bacteriuria no -- significativa. En los laboratorios bacteriológicos se em---plean la cuenta bacteriana mediante diluciones y aquella que emplea una asa calibrada de 4 mm. de diámetro, que es equi-

valente al método de dilución.

Con el objeto de valorar el empleo del Microstix, el presente trabajo deberá realizarse en comparación con el método de dilución clásico y el de asa calibrada. Para ello, se sembrará la misma orina en los medios utilizados como Tergiptol, Gelosa sangre, etc., para los métodos de dilución y del asa calibrada; al mismo tiempo se realizará la prueba del Microstix incubándose en una incubadora especial.

La hipótesis es ver si el Microstix es un método confiable para la detección de infecciones urinarias.

Los resultados obtenidos se someterán a tratamiento estadístico para demostrar la significancia de éstos.

Generalidades

El riñón es el principal órgano que tiene como función la -- eliminación de agua y de compuestos de peso molecular relativamente bajos. Otras de sus funciones son el mantenimiento de la composición electrolítica del cuerpo y la regulación - del equilibrio ácido-base, por la eliminación preferencial - de compuestos de la sangre.

De modo general, el riñón desempeña la función de mantener - la composición de los líquidos del organismo en un cierto nivel. Esta función es compartida con el sistema respirato---rio, la piel y el tracto gastrointestinal. Para mantener en el organismo un líquido de composición constante, el riñón - elimina orina, que de cuando en cuando varía de composición química así como en su velocidad de producción.

Así por ejemplo, en condiciones normales la urea se encuen--tra en concentraciones más altas en la orina que en la san--gre, en cambio la glucosa se encuentra en la orina sólo en - pequeñas cantidades, mientras que en la sangre hay cantida--des apreciables.

La orina es un líquido excretado por los riñones, en cantidades de 1200 a 1600 ml. en 24 hrs. de color amarillo ámbar, cuya intensidad varía con la concentración, de olor aromático y reacción ligeramente ácida cuando hay ingesta de dieta mixta, pH alrededor de 6, y densidad entre 1015 y 1020 a 15 grados centígrados. Se encuentran en la orina constituyentes inorgánicos y orgánicos; entre los primeros: cloruros, - que derivan de la alimentación, se eliminan de 6 a 10 gramos diarios; sulfatos, procedentes de la oxidación de los aminoácidos azufrados, en concentración normal de unos 2 gramos; fosfatos totales de 1 a 5 gramos.

Entre los constituyentes orgánicos figuran: urea, producto -- terminal del metabolismo proteínico con valor normal entre 20 y 35 gramos en 24 hrs.; ácido úrico, derivado del metabolismo de las nucleoproteínas, se elimina normalmente de 0.5 a 1 gramos en 24 hrs.; creatinina, el valor normal es de 1 a 2 gramos por día; amoníaco, 0.5 a 1 gramo. El urocromo es el principal pigmento de la orina. En diversos padecimientos se encuentran en la orina acetona, albúmina, sangre, bilis, glucosa, hemoglobina, pus, células epiteliales y cilindros.

Urea.-- Esta sustancia representa el primer producto nitrogenado final, en el hombre la excreción de urea varía directamente con la ingestión de proteínas y de ordinario constitu-

ye de 80 a 90% de la excreción de nitrógeno total. Con una dieta de bajo contenido proteínico disminuye este porcentaje.

La cantidad de urea excretada aumenta en caso de fiebre, diabetes (tiene poca acidosis), etc. En enfermedades agudas -- del hígado (atrofia amarilla aguda, cirrosis, etc.), en que disminuye la formación de urea, también se excreta menos.

Lo mismo ocurre también en casos de acidosis, en los cuales parte del nitrógeno que normalmente se convertiría en urea -- se elimina como sales de amoníaco.

Creatinina. -- La creatinina tiene su origen en la creatina -- La cantidad de creatinina excretada en la orina es independiente de la ingestión de nitrógeno de la dieta. La creatinina no está en cantidades significativas en la orina del macho normal, pero sí aparece en elevadas cantidades en el --- plasma y en la orina de niños prepúberes y de algunas mujeres, y en ocasiones durante el embarazo. La creatina urinaria aumenta en enfermedades en que hay pérdida de masa muscular.

Acido úrico. -- Esta substancia representa la etapa final en -- la oxidación de las purinas en el cuerpo humano. La cantidad de ácido úrico urinario guarda relación con la cantidad de nucleoproteínas ingeridas y con el grado de catabolismo -- de los ácidos nucleicos y nucleótidos tisulares.

En la leucemia, con destrucción de leucocitos, la excreción de ácido úrico aumenta mucho. Esto ocurre también en enfermedades del hígado y de órganos ricos en nucleoproteínas.

Aminoácidos y proteínas.- La orina normal se considera ---- usualmente exenta de proteínas. Sin embargo, existen en cantidades muy pequeñas. En promedio se encuentran aproximadamente 15 mg. de albúmina y 26 mg. de globulina (por 24 --- hrs.). La cantidad de orina normal aumenta mucho cuando hay menoscabo de la función hepática (como en la atrofía amarilla del hígado], en la eclampsia y en ciertos tipos de intoxicación (como la debida a cloroformo, fósforo, arsénico o tetracloruro de carbono].

Los trastornos del metabolismo de aminoácidos, asociados con "errores congénitos de metabolismo", conducen a la excreción de cantidades excepcionalmente grandes de aminoácidos, como la cistinuria.

Cloruros.- Después de la urea, los cloruros son las sustancias más abundantes en la orina.

Hay una disminución de la eliminación de cloruros en algunas formas de nefritis y fiebres.

Sulfatos.- La mayor parte del azufre en la orina procede de proteínas. Mucho deriva de las proteínas de los alimentos y parte tiene su origen en la actividad celular.

El azufre aparece en la orina en tres formas: sulfatos inorgánicos, sulfatos etéreos y azufre neutro.

Fosfatos.- Estas sustancias derivan principalmente de los - alimentos ingeridos, aunque una pequeña cantidad tiene su -- origen en el metabolismo celular.

Hay dos tipos de fosfatos: alcalinos y alcalinotérreos. Desgde el punto de vista clínico no son muy importantes las va--riaciones en el contenido de fosfatos de la orina; las con--centraciones en sangre son de mayor importancia. Debe men--cionarse que en enfermedades óseas (raquitismo, osteomala---cia) aumenta la excreción de fósforo.

Además de los solutos contenidos en la orina, ésta contiene elementos celulares y cristales.

Características del sedimento urinario:

Hematíes.- Habitualmente tiene un diámetro de 7 micras. En orinas de densidad elevada, los hematíes adoptan un aspecto dentado y aparecen como células pequeñas con bordes arruga--dos.

Leucocitos neutrófilos.- De aproximadamente 12 micras de diámetro, de forma de esfera redonda granulosa. Presentan un - núcleo segmentado que algunas veces puede aparecer como va--rios núcleos redondos pequeños.

Células del Epitelio Tubular Renal.- Aproximadamente del misg

mo tamaño que los leucocitos, con un gran núcleo redondo.

Células epiteliales de la vejiga.- Poseen un núcleo redondo y varían de tamaño según la profundidad de origen del epitelio de transición. Las células superficiales son grandes y planas con núcleo pequeño. En ocasiones se ven cúmulos o capas. Algunos tienen cola.

Células epiteliales escamosas.- Son células grandes y aplanadas con abundante citoplasma y un núcleo pequeño y redondo.

Cilindros.- El diámetro de los cilindros varía en función -- del tamaño del túbulo renal o del conducto colector donde se originan. Los extremos son en general redondeados, pero pueden ser aplanados, irregulares o fusiformes. Se han descrito diferentes tipos:

- Cilindros hialinos, incoloros, homogéneos y transparentes.
- Cilindros finamente granulados, que contienen gránulos menudos en todo el cilindro o en una parte.
- Cilindros de grandes gránulos, que contienen grasa o células degeneradas que aparecen como gránulos.
- Cilindros grasos, constituidos por corpúsculos altamente refringentes de tamaño variable.
- Cilindros eritrocitarios, aparecen de color amarillo -- con el objetivo de pequeño aumento.
- Cilindros hemoglobínicos, contienen hemoglobina de los

hematíes degenerados.

- Cilindros de leucocitos formados por células pequeñas granulosas dentro de una matriz clara.
- Cilindros céreos, amarillos y homogéneos; suelen tener extremos irregulares y quebrados.

Grasa.- Se encuentran a menudo glóbulos libres de grasa en -
formaciones racimosas.

Los cristales de la orina ácida normal son:

Uratos amorfos: gránulos amarillo-rojos.

Acido úrico: cristales amarillos o rojo-castaños, irregula--
res, pero en general en forma de "piedra de afilar", o bien
placas hexagonales o romboidales.

Oxaláto cálcico: "sobres" refringentes, en forma de octae---
dro.

Los cristales encontrados en la orina alcalina normal son:

Fosfatos amorfos; un precipitado fino.

Fosfatos triple: incoloro, en forma de prismas de 3 a 6 la--
dos.

Biurato amónico: esferas amarillo-marrones, en forma de es--
tramonio.

Fosfato cálcico: en forma de prismas estrellados.

Carbonato cálcico: esferas incoloras y finas.

Los cristales vistos en la orina anormal son:

Cistina: placas hexagonales, incoloras y refringentes.

Tirosina: agujas finas, dispuestas en haces, habitualmente - amarillas y sedosas.

Leucina: esferas amarillas, de aspecto oleoso, con estriás - radiales y sedosas. Los cristales de leucina y tirosina se encuentran siempre juntos.

Cristales de sulfamida: haces estriados, asimétricos y de -- formas redondeadas con estriás radiales de color amarillo--- castaño.

Células anormales:

Células tumorales.- Rara vez pueden encontrarse las células tumorales en la orina.

Bacterias, hongos y parásitos.- Las bacterias pueden ser o - no significativas, lo cual depende del método de recoger la orina y de la prontitud del examen de ésta, después de obtenida la muestra. Lo más frecuente es observar bacilos que - se encuentran en infecciones del aparato urinario. Si realmente hay una infección urinaria; también se observarán habitualmente muchos leucocitos en el sedimento.

Se pueden encontrar células de hongos (Candida sp.) en las infecciones del aparato urinario (por ejemplo en la diabetes mellitus).

Los parásitos y los huevos de parásitos se observan en los sedimentos de la orina como resultado de una contaminación fecal o vaginal.

En los enfermos con una esquistosomiasis debida al ----- Schistosoma haematobium pueden hallarse los huevos característicos en la orina, acompañados de hematies procedentes de la vejiga.

Las Trichomonas sp. existen en la orina como consecuencia de una contaminación vaginal. Cuando se sospecha una infección uretral o vasical, deben investigarse los protozoos.

La Entamoeba histolytica patógena, se acompaña casi siempre de eritrocitos y leucocitos.

Contaminantes y artefactos.- La anguila del vinagre, larvas de moscas y otros parásitos pueden encontrarse en la orina como resultado del empleo de recipientes sucios o contaminados.

Cuando existe una contaminación fecal, pueden hallarse fibras musculares o células vegetales parcialmente digeridas.

En la orina de los varones hay generalmente espermatozoides después de eyaculaciones nocturnas.

Las células encontradas en la orina normal provienen de dos fuentes:

De la descamación del epitelio de revestimiento del aparato

urinario y estructuras adyacentes (células epiteliales), y de las células de la sangre circulante (leucocitos y hemáticas).

Los cilindros formados en los túbulos renales y en los conductos colectores son los otros elementos.

Células epiteliales.- El aparato urinario se halla revestido de diversas células epiteliales. En la nefrona se encuentran células cuboides, escamosas y cilíndricas; y en el úter y en la vejiga existe un epitelio de transición. En la hembra, la uretra está revestida de células epiteliales escamosas cilíndricas y estratificadas, mientras que el aparato genital masculino y las glándulas bulbouretrales se hallan recubiertas por células cilíndricas. El número de células epiteliales en la orina normal es pequeño y representa aparentemente la descamación normal de las células envejecidas. En la orina de las hembras se observan con más frecuencia células epiteliales escamosas estratificadas, sobre todo en las muestras obtenidas sin catéter, que proceden seguramente de la vagina y de la vulva.

Células epiteliales, en la enfermedad renal.- Los cambios inflamatorios pueden causar una mayor descamación de las células epiteliales renales. Las células epiteliales tubulares sufren una degeneración grasa, sobre todo cuando existe una proteinuria notable, como sucede en el síndrome nefrótico; y

cuando estas células degeneradas se encuentran en el sedimento de la orina, se denominan cuerpos grasos ovals.

Eritrocitos y leucocitos.- Se encuentran pocos eritrocitos y leucocitos en la orina normal, pero no se sabe como penetran en ella. La proporción de leucocitos a eritrocitos es mucho mayor en la orina que en la sangre. Entonces puede postularse una diapédesis de leucocitos a través de la membrana glomerular o de los túbulos.

Eritrocitos.- En varones y hembras normales no se ven hematíes en el examen microscópico del sedimento en la mayoría de los casos. Un número aumentado de hematíes en la orina puede originarse en cualquier lugar del aparato urinario. Cuando se ve conjuntamente un aumento de hematíes (hematuria) y de cilindros hemáticos, es probable que el origen de la hematuria sea renal. La hematuria masiva está asociada a menudo a un traumatismo del riñón o del aparato excretor; en una lesión del riñón se ven característicamente una hematuria y cilindros hemáticos. La presencia de hematuria sin cilindros hemáticos y con proteinuria escasa o nula sugiere que la hemorragia se origina en el tracto urinario inferior.

Leucocitos.- El sedimento urinario de la mayoría de los varones normales, mostrará en el microscopio algún leucocito ocasional o alguna célula epitelial no escamosa. En la hembra normal, su número puede ser mayor.

Un número aumentado de leucocitos urinarios, principalmente neutrófilos se ven en casi todas las nefropatías y las enfermedades de las vías urinarias. Cuando van acompañados de cilindros leucocitarios, o de cilindros mixtos, epiteliopurulentos, la fuente de la leucocituria debe ser el riñón.

La presencia de muchos leucocitos (piuria) y de cúmulos de leucocitos en el sedimento indica casi siempre una infección aguda y, cuando son hallados deberá practicarse un cultivo de orina.

Cilindros.- Los cilindros urinarios se forman de un gel proteico precipitado en los túbulos y moldeado en la luz tubular; trozos de cilindros se rompen y son arrastrados por la orina. Se piensa que los cilindros se forman de dos maneras. La primera es por precipitación y gelificación de proteínas en el contenido líquido tubular, proceso que se acelera por una concentración elevada de proteínas, un bajo pH y una concentración de solutos relativamente elevado. En una persona normal se observan muy pocos cilindros. Estos son hialinos y habitualmente no contienen células, pero quizá muestren algunos gránulos finos.

El número de cilindros en la orina se conoce como cilindruuria. Esta casi siempre acompaña la proteinuria. La presencia de muchos cilindros favorece más una nefropatía que una enfermedad del tracto urinario inferior puesto que se for--

man en la nefrona.

Sustancias anormales.

En condiciones patológicas se encuentran en la orina varias sustancias que apenas si se encuentran alguna vez en la orina normal:

Proteínas.- Lo que se conoce como "albúmina" de la orina es en realidad una mezcla de albúmina de suero y globulina de suero. La albuminuria suele atribuirse a daños renales (nefrosis) o a inflamación renal (nefritis).

La orina de pacientes con mieloma múltiple contiene una proteína inusual: proteína Bence-Jones.

Glucosa.- Cantidades apreciables de este azúcar en la orina indican glucosuria. En la diabetes se produce un aumento de azúcar en la sangre (hiperglicemia), con eliminación correspondiente de azúcar en la orina.

Pigmentos biliares en la orina.- La bilirrubina es un producto de la escisión de la hemoglobina formada en las células reticuloendoteliales del bazo y de la médula ósea y transportado en la sangre por una proteína. La bilirrubina conjugada normalmente es excretada por la bilis. En los enfermos por ictericia obstructiva se encuentra bilirrubina en la orina; las heces pálidas acólicas pueden acompañarse de orina con espuma amarilla. También se encuentra bilirrubina en la

orina cuando aumenta la presión intracanalicular por inflamación periportal o fibrosis y a causa de inflamación de los hepatocitos.

Porfirinas.- Las porfirinas son pigmentos cíclicos tetrapirrólicos, precursores de las hemoglobinas y de los citocromos. En la porfiria se excretan por la orina elevadas cantidades de porfirinas; en las porfirinurias, se ven aumentos moderados en la excreción de porfirinas (coproporfirinas). - La porfirinuria se asocia con la cirrosis alcohólica del hígado, anemias e intoxicaciones químicas, como la del plomo.

Cetonas.- En la cetonuria los tres cuerpos cetónicos en la orina son el ácido acetoacético (20%), acetona (2%), y ácido B-hidroxi-butírico (78%). Los cuerpos cetónicos son el producto del metabolismo incompleto de las grasas y su presencia indica acidosis. La cetonuria se observa frecuentemente en la diabetes mellitus incontrolada.

Sangre.- La sangre en la orina (hematuria) puede ser el resultado de una lesión en el riñón o en el tracto urinario. - Esto es más común que la hemoglobinuria, en la cual es eliminada la hemoglobina como resultado de lisis de eritrocitos.

Bacteriuria.- Es un término comunmente usado que literalmente significa bacterias en la orina. Sin embargo, la orina excretada por individuos normales contiene bacterias procedentes de la uretra anterior, la cual contiene flora bacte-

rial nativa.

La presencia de orina infectada en la vejiga, puede ser determinada por medio de la cuantificación de bacterias en la orina excretada, aunque esto no siempre es correcto.

Bacteriuria significativa. Es un término que se ha usado para describir el número de bacterias en orina excretada que exceden el número usual debido a contaminación de la uretra anterior.

Bacteriuria asintomática. - Se refiere a pacientes con vejiga urinaria infectada que no presentan síntomas.

Pielonefritis. - De acuerdo con la definición clásica, es el proceso patológico, inmediato y tardío, que está constituido por una infección bacteriana en el parénquima renal y en el sistema pélvico.

Pielonefritis aguda. - Describe el síndrome clínico caracterizado por dolor lumbar y fiebre, comunmente asociada con disuria. Sin embargo, alguno de estos síntomas puede ocurrir en ausencia de infección.

Pielonefritis crónica. - La definición patológica es aquella de una nefritis intersticial con áreas de infiltración mononuclear a través del riñón entre túbulos y alrededor del glomérulo. A menudo hay inflamación de la pelvis renal. La enfermedad es activa cuando hay presentes leucocitos polimorfo

nucleares, e inactiva cuando estas células están ausentes.

Existen un sin número de definiciones para la pielonefritis crónica; una definición correcta podría ser: aquella que presenta evidencia de 1) bacteriuria presente o pasada, 2) complicación renal detectada por medios clínicos, localización bacteriológica, pielografía intravenosa o biopsia y 3) cronicidad.

Cistitis.- Se refiere a la infección de la vejiga urinaria. El diagnóstico de la cistitis se ha hecho por la presencia - del síndrome que incluye disuria, frecuencia, urgencia y ocasionalmente sensibilidad suprapúbica.

Reflujo vesicoureteral. Indica un reflujo de la orina de la vejiga a uno de los dos uréteres. Está demostrado en cistoureterogramas con reflujo libre.

Recaída de bacteriuria.- Se refiere a repetición de la bacteriuria con los mismos microorganismos infectantes, que estaban presentes antes de comenzar el tratamiento.

Reinfección de bacteriuria.- Se refiere a repetición de la bacteriuria con microorganismos diferentes de la infección bacteriana original.

Causas de las infecciones urinarias.

Tipos de microorganismos.- Las bacterias comunmente causantes de infecciones en el sistema urinario son la Escherichia coli

una o más especies de Klebsiella sp., Enterobacter sp., Proteus sp., Pseudomona sp., y varios Enterococcus sp., siendo todas ellas componentes normales de la flora fecal.

No todos estos microorganismos tienen la misma importancia en la etiología de las infecciones urinarias. Escherichia coli es el microorganismo causante en aproximadamente el 85% de las infecciones agudas de la vejiga y los riñones en pacientes en los cuales no hay obstrucción y que no han sido sometidos con medicamentos antimicrobianos, ni a procedimientos instrumentales. En contraste con esto, los pacientes -- que han sido sometidos a tales tratamientos o procedimientos urológicos tienden a presentar Proteus sp., Pseudomoniae sp. o Enterococcus sp., como el microorganismo causal (1. 2).

El porcentaje de infecciones urinarias causadas por Staphylococcus sp., es exiguo (1. 2). Staphylococcus aureus debe hallarse en grandes cantidades en repetidas muestras de orina antes de considerarlo como el causante de una infección urinaria. Además debe buscarse en otra parte del organismo un foco primario de infección (osteomielitis o absceso).

En raras ocasiones las infecciones urinarias y renales son -- causadas por hongos, o Salmonella sp., y frecuentemente por el báculo de Koch.

Vías por las cuales entran las bacterias en el aparato urinario.

La vía ascendente.- La vía más común de infección del aparato urinario por observaciones clínicas es el ascenso de las bacterias por la uretra. Esta vía ascendente no es frecuente en los hombres ya que la longitud de la uretra y las propiedades antibacterianas de la secreción prostática constituyen barreras eficaces contra la invasión (1). En las mujeres recién casadas encontramos este tipo de infecciones debido al inicio de las relaciones sexuales las cuales causan en muchas ocasiones la infección.

Contaminación fecal.- Es probable que la causa más común por la cual las bacterias llegan al aparato urinario sea por contaminación fecal del meato urinario.

Reflujo uretrovesical.- En ocasiones, en mujeres normales la presión intervesical aumenta bruscamente, como al toser, y la orina puede ser expulsada de la vejiga, pasando a la uretra, al normalizarse la presión la orina puede retornar a la vejiga, y de ese modo, arrastrar hacia ella las bacterias -- que se encuentran en las porciones anteriores de la uretra. Este reflujo también puede ser causado por: a) una súbita interrupción de la micción en personas normales y b) por una micción vacilante o intermitente debida a disfunción del cuello vesical o de la uretra.

Instrumentación.- El empleo de instrumentos es una causa co-

mún e importante de infección ya que produce diseminación de bacterias potencialmente patógenas; generalmente puede ser evitada. El uso de un catéter o del citoscopio a menudo va seguido de infecciones urinarias agudas típicas y de pielonefrítis, (3). Por esta razón, se debe evitar la cateterización vesical efectuada únicamente con el fin de obtener una muestra de orina. Casi todas las infecciones de pacientes sometidos a procedimientos instrumentales son debidas a Pseudomonas sp., debido a que este microorganismo se halla presente en las heces, en el agua corriente, y es además resistente a muchos agentes esterilizantes de uso común. Los agentes etiológicos de las infecciones urinarias contraídas en los hospitales son generalmente Enterobacter sp., Proteus sp., Enterococcus sp., y parecenser transmitidas de una persona a otra por medio de las manos, catéteres, orinales e instrumentos.

Sangre y linfa.- La infección del riñón por la corriente sanguínea es poco común, pero debe sospecharse mucho en los casos de infección urinaria estafilocócica, en las cuales es probable que sea secundaria a una infección en otra parte del organismo. El sistema linfático es mencionado frecuentemente como una posible vía de infección, pero hay poca evidencia en apoyo de esto.

Próstata y glándulas parauretrales.- Estudios recientes se-

ñalan que las infecciones asintomáticas crónicas de la prógata en los hombres, y de las glándulas parauretrales en -- las mujeres, son una posible fuente de infecciones urina--- rias recidivantes.

El destino de las bacterias en la vejiga.

Eliminación de las bacterias. Bajo circunstancias normales cuando llegan a la orina vesical grandes inóculos bacteria-- nos (es decir de 10 a 100 millones de microorganismos), és-- tos son eliminados rápidamente.

Los mecanismos causantes de esta acción dentro de la luz ve-- sical son complejos y no bien conocidos. Entre los posi--- bles factores se hallan: 1) la capacidad de la orina para - mantener la proliferación de las bacterias o para destruir-- las, 2) las propiedades antibacterianas de la mucosa vesic-- cal, 3) la eficacia de la fagocitosis y la disponibilidad - de substancias que aumentan o detienen este proceso y 4) la eliminación de las bacterias en la orina.

Vaciamiento de la vejiga. El vaciamiento incompleto de la - vejiga con cada micción es uno de los factores más importan-- tes que obstaculizan la eliminación de las bacterias de la luz vesical.

Reflujo vesicouretral. La eficiencia del vaciamiento de la vejiga es afectada por el reflujo vesicouretral. Cuando se

presenta reflujo vesicouretral, la orina asciende por los uréteres durante la micción y regresa a la vejiga al terminar la misma. Por consiguiente, la orina residual es el resultado de una acción incompetente de la válvula vesicouretral debida a edema e inflamación causados por una infección.

Envejecimiento.- Las infecciones urinarias aumentan a medida que el paciente envejece.

Presión arterial.- Las encuestas realizadas en grandes grupos de mujeres normales han revelado que las personas con cultivos de orina positivos tienen una presión arterial media un poco más alta que las mujeres no infectadas de la misma población (4). Se desconoce el significado de esta pequeña diferencia en la presión arterial y no se ha resuelto si las infecciones urinarias predisponen a una presión arterial más alta o si las personas con presión arterial más alta son más susceptibles a las infecciones urinarias.

Obstrucción de las vías urinarias superiores.- La mayoría de las obstrucciones de las vías urinarias superiores (es decir, del uréter y la pelvis renal), son estériles y quizás todas lo serían si tuviesen lugar en pacientes sin bacterias en la orina vesical. No hay evidencia alguna de que tales lesiones obstructivas faciliten la invasión bacteriana de la cavidad vesical. Por otra parte, una vez que las

bacterias han sido introducidas en el aparato urinario, la presencia de una lesión obstructiva aumenta enormemente el riesgo de una seria afección renal ocasionada por la infección aguda.

Diabetes.- La infección urinaria es un problema especial en los diabéticos ya que puede precipitar acidosis y coma y -- conducir al desarrollo de necrosis papilar aguda del riñón; una variedad rara de pielonefritis aguda que pone en peligro la vida del paciente.

Introducción a la Metodología y Diagnóstico del Laboratorio

Microorganismos tales como bacterias, hongos, protozoarios y virus no están presentes sólo en el medio ambiente, sino también abundan en individuos saludables ya sea en su superficie y/o dentro del cuerpo. Desde el momento del nacimiento, las personas están rodeadas de una biósfera microbiana compuesta por innumerables microorganismos que representan diferentes tipos, especies, géneros, familias, órdenes, etc.

La composición de estos medios microbianos es variable, así se encuentran, áreas pobladas y áreas estériles cubiertas por microbiotas transitorias. Estos habitats temporales de microorganismos incluyen la laringe, tráquea, bronquios, esófago, estómago, porciones superiores de los intestinos, parte superior del tracto urinario incluyendo uretra posterior y las áreas distales de los órganos genitales tanto masculinos como femeninos.

Tracto genitourinario.- Uretra anterior; un número apreciable y variable de microorganismos pueden usualmente ser recolectados de estas regiones en individuos sanos de ambos -

sexo: Staphylococcus sp., coagulasa-negativa y ocasionalmente coagulasa-positiva, Enterococcus sp., varios Neisseriaceae sp., no patógenas, corynebacterias aeróbicas, rara vez micobacterias, varios bacilos gram-negativos como A. Lowff (mima), Haemophilus vaginalis, pueden en ocasiones ganar acceso en esta parte de la uretra sin presentar dolor.

Es difícil delinear exactamente donde termina la porción anterior de la uretra especialmente cuando se presenta dolor. En el sexo masculino, cuando hay dolor se considera la uretra completa.

La uretritis puede ser causada específicamente por Neisseria gonorrhoeae o no específicamente por gran variedad de bacterias en las que quedan incluidas Staphylococcus sp., bacilos gram-negativos y Listeria sp. En las mujeres la contaminación de la porción anterior de la uretra por los labios vaginales es inevitable.

Vagina.- Las infecciones más comunes en la mujer activamente sexual son: a) sífilis y gonorrea; b) candidiasis y tricomoniasis y c) vaginitis no específica causada por variedad de organismos. Esta última en ocasiones es producida por bacterias de la llamada flora normal constituyendo a veces una complicación en la enfermedad de base y en el tratamiento.

Método de colecta (orina).- Las infecciones urinarias afectan áreas desde los riñones a la uretra, siendo la uretra y

la vejiga las más afectadas. Las infecciones están clasificadas en: a) no complicadas, cuando no hay anomalías anatómicas ni neurológicas presentes y b) complicadas cuando están presentes lesiones neurológicas, obstrucciones uropáticas, o cálculos (5).

Las infecciones generalmente llegan por la vía uretral, o sea, la ruta ascendente, y menos comunmente por la vía hematógica.

Las mujeres en edad de procrear con síntomas de infección en el tracto urinario por primera vez, están casi siempre infectadas con E. coli que generalmente es susceptible a antibióticos incluyendo a las sulfamidas, que son activas contra bacilos gram-negativos.

Debido a que existe una gran correlación entre la esterilización urinaria y la susceptibilidad in vitro (6), algunos arguyen que es innecesario obtener cultivos de éstos pacientes. Sin embargo, el punto de vista que prevalece es aquel que menciona que es esencial obtener cultivos urinarios durante la terapia. De acuerdo con Stamey "una mejor medicina es practicada, a un precio menor para el paciente, si los cultivos son repetidos de 48 a 78 horas, después de haber empezado la terapia, que si un agente antimicrobiano es usado por 10 días en la fase de la terapia infectiva".

La piuria no es un indicador confiable de la presencia de en

fermedad porque puede estar ausente durante el proceso, o bien pueden ocurrir otros padecimientos como deshidratación extrema, cálculos, tuberculosis renal, glomerulonefritis aguda, gastroenteritis no bacteriana e infecciones respiratorias (7).

La confiabilidad de un cultivo de una muestra obtenida en condiciones especiales como aseo previo y por micción en los hombres es de aproximadamente un 80% y virtualmente es de el 100% en un hombre adulto circuncidado, o bien en los casos que no estén circuncidado tener la precaución de recorrer cuidadosamente la sobrepel y limpiar bien el glande. En las mujeres la confiabilidad aumenta a un 90% y hasta un 100% si se toman dos o tres muestras y se obtiene el mismo microorganismo.

Obviamente en pacientes sintomáticos, un sólo espécimen es necesario antes de que se inicie la terapia; sin embargo, en pacientes asintomáticos, dos o tres especímenes deben ser colectados para documentar la presencia de bacteriuria.

El criterio y la guía para el diagnóstico de las infecciones del tracto urinario han sido presentados detalladamente por Kunin (5).

En la mayoría de las mujeres la colección de una muestra es satisfactoria cuando se emplea el método del chorro medio pudiendo el paciente por sí sólo ser capaz de asearse y colec-

tar sus propias muestras (5).

La colección de orina para cultivos por medio de cateterización uretral es muy pocas veces utilizada, excepto en esos casos en que debe ser hecha para establecer un diagnóstico o bien por razones terapéuticas. Sin embargo, existe un pequeño riesgo de infección después de la cateterización uretral, que dependerá del paciente. Ya que está presente la población bacteriana uretral normal y será difícil de determinar cuales organismos de la orina caracterizada son de origen urinario o uretral.

La contaminación de la orina por la microflora intestinal o uretral puede ser obviada por punción suprapúbica. La punción suprapúbica esta indicada en pacientes con evidencia clínica de infección del tracto urinario en los que no corresponde la cuenta bacteriana con la orina obtenida por chorro medio; en los neonatos y en pacientes en los cuales la cateterización esta contraindicada.

Para efectuar la punción suprapúbica el paciente debe tener la vejiga llena. Después de que la piel ha sido propiamente desinfectada, se introduce una aguja de 19 - 20, unida a una jeringa, se pasa a través de la piel en la parte media en un punto aproximado a un tercio de distancia de la sínfisis del púbis u ombligo. La orina es aspirada con la jeringa.

El transporte y almacenamiento de los especímenes urinarios es muy importante para que los resultados del cultivo sean confiables, debe emplearse un frasco o tubo estéril para guardarlos. La orina es un excelente medio de cultivo, y un pequeño número de bacterias por insignificante que sea, se multiplica rápida y significativamente, si no se toman las precauciones necesarias. Si la orina no es sembrada en las siguientes 24 horas después de su colección, puede ser refrigerada. La validez de una refrigeración prolongada ha sido recientemente cuestionada y debe llevarse a cabo únicamente cuando es necesario.

La bacteriuria significativa ocurre cuando hay 100,000 colonias o más por mililitro en chorro medio de un paciente asintomático; cuando se hace por cateterización los resultados deben ser confirmados. Cuando la muestra contiene de 1,000 a 100,000 colonias de una sola especie microbiana por mililitro representa una posible o probable infección y debe repetirse. Aquellos con menos de 1,000 colonias por mililitro, representan contaminación. Debe reconocerse que la bacteriuria puede ser menor en el día cuando el paciente está bien hidratado, si el pH de la orina es menor que 5, etc.

Metodología

El cultivo es el procedimiento mediante el cual se promueve el crecimiento de los microorganismos, al proporcionarles -- las condiciones ambientales adecuadas: nutrimentos, pH, temperatura y aereación. Es necesario también que factores como la concentración salina, la presión osmótica del medio y la luz para los organismos fotosintéticos, sean controlados adecuadamente.

Nutrición.- La provisión de nutrimentos para el crecimiento de un organismo se denomina nutrición. Los nutrimentos se clasifican de acuerdo con su papel en el metabolismo.

Donadores de hidrógeno.- Todos los organismos requieren una fuente de energía en forma de donadores de hidrógeno; además los organismos fotosintéticos requieren donadores de hidrógeno para llevar a cabo la fotosíntesis.

Aceptores de hidrógeno.- Se requieren aceptores de hidrógeno en las reacciones de óxido-reducción que proporcionan energía. Los microorganismos aerobios requieren oxígeno gaseo--

so, mientras que los anaerobios necesitan ya sea compuestos inorgánicos u orgánicos.

Fuente de carbono.- Todos los organismos requieren una fuente de carbono para realizar la síntesis de los numerosos compuestos orgánicos que constituyen el protoplasma. Para los organismos fotosintéticos y litotróficos, el CO_2 es la única fuente de carbono. Otros organismos emplean la fuente orgánica de energía como fuente de carbono.

Fuentes de nitrógeno.- Muchos constituyentes celulares, principalmente las proteínas, contienen nitrógeno; en las bacterias, el nitrógeno representa aproximadamente el 10% del peso celular en seco.

Minerales.- Además de carbono y nitrógeno, las células vivas requieren otros minerales para su crecimiento como son: a) azufre, b) fósforo y c) actividades enzimáticas.

Factores ambientales que afectan el crecimiento.

Como medios de cultivo se emplean medios líquidos que pueden ser gelificados para fines específicos agregando agar o sílice gel. El agar es un polisacárido que se extrae de un alga marina y es particularmente adecuado para el cultivo microbiano porque resiste la acción microbiana y se disuelve a 100°C pero no gelifica hasta que se enfría por debajo de 45°C . las células pueden ser suspendidas en el medio a 45°C

y después enfriarlo rápidamente, hasta obtener un gel sin -
dañarlas.

El medio de cultivo.

La técnica usada y el tipo de medio seleccionado depende de la naturaleza de la investigación. En general se pueden presentar tres situaciones: 1) se puede necesitar obtener un número de células de una determinada especie; 2) puede ser necesario evaluar el número de tipos de organismos presentes en un material dado; 3) se puede desear aislar un tipo particular de microorganismo de una fuente natural (6, 7).

Crecimiento celular de una especie dada:

Puede resultar sumamente difícil hacer que microorganismos a los que microscópicamente se observa creciendo en un ambiente natural, crezcan en cultivo puro en un medio artificial. Sin embargo, en general pueden idearse medios adecuados -- que tratan de reproducir cuidadosamente las condiciones -- que el organismo encuentra en su medio natural (pH, temperatura, aereación y nutrimento).

Examen microbiológico de materiales naturales.

Un material natural dado puede contener muchos microambientes diferentes, proporcionando cada uno un nicho para diversas especies. La siembra en placas de una muestra de material, bajo una serie de condiciones, permitirá producir col

nias a un grupo seleccionado de formas, pero hará que muchos otros tipos pasen inadvertidos. Por esta razón, es costumbre sembrar en placas muestras del material usado en tantos medios y condiciones de incubación diferentes como sea posible.

Puesto que cada tipo de organismo presente debe tener la oportunidad de crecer, se utilizan medios de cultivos sólidos evitando la aglomeración de las colonias.

Aislamiento de un tipo particular de microorganismos.

El cultivo de enriquecimiento es un recurso mediante el cual el medio se prepara en tal forma que al reproducir el medio ambiente natural (nicho) del microorganismo en cuestión, lo selecciona. Un principio importante comprendido en tal selección es: el organismo seleccionado será el tipo cuyos requerimientos nutricionales se encuentren escasamente satisfechos.

Cuando se busca un tipo particular de microorganismo en un material natural es ventajoso sembrar los organismos obtenidos sobre placas de un medio diferencial si es que se cuenta con alguno. Un medio diferencial es aquel que hace que las colonias de un tipo particular de organismo tengan una apariencia distintiva.

Aislamiento de microorganismos en cultivo puro:

Sembrado en placas.- A diferencia de las bacterias que crecen en un medio líquido, las células bacterianas que crecen sobre o dentro de medios sólidos, se encuentran inmóviles, por consiguiente, si unas células se colocan en ó sobre un medio gelificado, cada célula crecerá dando una colonia aislada; en el método de vaciado en placas se mezcla una suspensión de células en gelosa simple a 45 grados centígrados y se vacía en una caja de Petri; cuando el agar se solidifica las células se inmovilizan en éste y crecen dando colonias.

Dilución.- Es el método menos confiable cuando no se realiza con cuidado y precisión. La suspensión bacteriana se diluye en placas; si solamente crecen unas cuantas muestras de una dilución particular, se presume que alguno de éstos cultivos partieron de células únicas. Puede ser usado para aislar el tipo de organismo predominante en una población mixta.

El cultivo de orina se utiliza con el objeto de determinar no sólo la especie bacteriana que esta presente, sino que se emplea como metodología adecuada para obtener aproximadamente el número de bacterias presentes en 1 mililitro de orina.

Otros métodos de cultivo bacteriológico.

Método de vaciado.- Una alícuota de orina diluída se mezcla con un volúmen conocido de agar enfriado a 45 grados centígrados. En caso positivo después de la incubación, las co---

lonias aparecen dentro de las profundidades del agar y pueden ser contadas. Este método, usando diluciones adecuadas puede ser confiable, pero siempre debe de usarse en combinación de estría superficial para obtener una identificación cualitativa; la mayoría de las bacterias tienen una apariencia similar cuando crecen como colonias profundas en el agar.

Placas miniaturas de agar.- Para absorber una cantidad constante de orina se usa papel filtro en cajas de agar después de incubar el número de colonias que se colocan en cajas pequeñas.

Inoculación profunda.- Mackay y Sandys desarrollaron una cuchara conteniendo una superficie constante de agar, que se coloca en un recipiente ovalado. La cuchara es sumergida en la orina, y el exceso de orina se escurre depositándola en el centro de la botella de transporte. A pesar de que este método no detecta un pequeño número de bacterias debido a la superficie limitada de agar, tiene la ventaja de no requerir incubación inmediata, la cuchara puede ser enviada a un laboratorio e incubarla dos o tres días después.

Indices químicos de bacteriuria.- Pruebas químicas tales como la reducción de nitrato a nitrito (prueba de Greiss) y la reducción del cloruro de trifeníl tetrazolio (prueba TTC) -- presentan un alto porcentaje de resultados falsos negativos.

Sin embargo, Finnerty y Johnson reportaron mejores resultados al combinar la prueba de los nitratos de Greiss al utilizar mayor cantidad de nitrato. Más prometedora que todas pero precisando confirmación clínica, es la reducción normal de glucosa en presencia de bacteriuria.

Todos estos métodos químicos son capaces de cuantificar pequeños números de bacterias.

Material y Método

El presente estudio se realizó con cultivos de orina, tomados en condiciones estériles, que se reciben en el Laboratorio de Bacteriología del Hospital Nacional de Pediatría, perteneciente al Instituto de Desarrollo Integral de la Familia. Estos cultivos provienen de muestras tomadas a los niños hospitalizados y de los que asisten a la consulta externa del mismo hospital; de sexo tanto femenino como masculino y cuyas edades fluctúan desde un mes hasta diez y seis años.

La orina fue proporcionada para la investigación cuantitativa de bacterias independientemente de que su recolección haya sido en bolsa o en frasco estéril, por tres métodos que fueron:

- a) Asa bacteriológica calibrada
- b) Método de dilución
- c) Microstix

Asa bacteriológica no calibrada.- Se usa para exámenes bacteriológicos cualitativos de orina. Determina la pureza del -

cultivo y hace una identificación preliminar de los microorganismos recogidos. No se debe de usar éste método para obtener información bacteriológica cuantitativa.

Asa bacteriológica calibrada.- El uso del asa calibrada es un método simple, rápido y económico para efectuar un exámen bacteriológico cuantitativo de orina, fué originalmente descrito por Haeprick. Con objeto de determinar el número de bacterias por el método de asa calibrada se efectúan estrias de la orina con una asa de platino de un diámetro conocido, (8, 9, 10). Una vez sembrada se incuba y después de 24 horas el número de bacterias por mililitro de orina se puede calcular multiplicando el número de colonias formadas en la caja de agar por la dilución de orina contenida en el asa. Se pueden usar asas de 4 y 1.45 mm. que depósitosan 0.01 ml. y 0.001 ml. respectivamente.

A pesar de la rapidez de éste método, sólo debiera usarse como un procedimiento de selección en laboratorios clínicos microbiológicos, cuando no pueden usarse otros métodos más confiables.

Dilución.- En este método se efectúan diluciones seriadas de orina en agua destilada, estéril; para ello se coloca en una serie de 10 tubos 9 ml. de agua destilada en cada uno. Al tubo número 1 se le agrega con una pipeta 1 ml. de orina, haciendo una mezcla uniforme y pasando de éste tubo 1 ml. -

al siguiente y así sucesivamente quedando así diluciones de 1:10, 1:100, 1:1000, 1:10000, 1:100000, etc.

Para efectuar el urocultivo se coloca 1 ml., de cada dilución en dos placas de agar, una conteniendo el medio de MacConkey y otra con agar sangre distribuyéndose uniformemente, sobre la caja, después de que este volumen se ha secado, se voltean las placas y se incuban a 37 grados centígrados. El tiempo de incubación es variable o sea de 2 a 3 ó 5 días. Para hacer la cuenta se seleccionan aquellas cajas que tengan un promedio de 30 a 100 colonias perfectamente aisladas una de otra y que no presenten evidencia de antagonismo, una vez seleccionadas se cuentan y se multiplica por la dilución que dé, éste número de colonias.

Una vez crecidas las colonias en el medio de MacConkey y agar sangre se hacen bioquímicas de los diferentes tipos de colonias sembrado en el medio de Kligler y Sim, haciendo la diferenciación mediante el empleo de un microscopio estereoscópico. Después de 24 horas se añade el reactivo de Kovac al Sim con objeto de determinar la producción de Indol.

La lectura de la fermentación o no de azúcares en el medio de Kligler, más la producción de sulfhídrico, permite clasificar los gérmenes aislados mediante el empleo en ocasiones de pruebas adicionales como fenilalanina de amilasa y producción de urea.

Microstix.- El Microstix consiste en una tira de plástico a la que se encuentran adheridas tres áreas reactivas, una prueba la química para la identificación inmediata de nitrato en la orina y dos áreas de cultivo para la lectura semicuantitativa de crecimiento bacteriano. Una de las áreas de cultivo por su composición permite el crecimiento tanto de bacterias gram-negativas como de gram-positivas; la otra contiene además un inhibidor de bacterias gram-positivas, permitiendo sólo el desarrollo de las gram-negativas.

La prueba de nitrato consiste en una modificación de la reacción de nitrito de Greiss (11). En las áreas de cultivo aparecen puntos de color rosa que indican el número aproximado de bacterias por mililitro de orina, y la reacción debido al crecimiento de bacterias reduce el trifeniltetrazolico a formazán (12).

Esta tira reactiva es estable en el estado seco y puede ser utilizada con sólo sacarla del frasco. Una vez utilizados, la tira reactiva y el sobre de incubación son deshechados; el único equipo adicional de laboratorio necesario para realizar la prueba es una incubadora regulada a una temperatura de 35-37 grados centígrados.

Reactivos y medios de cultivos usados.

Agar de Hierro de Kligler, BBL.

El agar de hierro Kligler se emplea para diferenciación de los bacilos intestinales gram-negativos, basándose en su capacidad de fermentar la dextrosa y lactosa y de liberar sulfuros.

Fórmula en gramos por litro de agua destilada:

Peptona polipeptona	20.000
Lactosa	10.000
Dextrosa	1.000
Cloruro de sodio	5.000
Citrato de amonio férrico	0.500
Tiosulfato de sodio	0.500
Agar	15.000
Rojo de fenol	0.025
pH final 7.4 +	

Agar de Mac Conkey. BBL.

El agar de Mac Conkey es una modificación del medio descrito en 1905. Se emplea en la investigación de organismos coliformes, y también se usa para el aislamiento de Vibrio comma y de las especies patógenas de los bacilos entéricos. La inhibición de los organismos gram-positivos se obtiene mediante la mezcla de sales biliares.

Fórmula en gramos por litro de agua destilada:

Peptona gelizada	17.000
------------------	--------

Peptona polipeptona	3.000
Lactosa	10.000
Mezcla de sales biliares	1.500
Cloruro de sodio	5.000
Agar	13.500
Rojo neutro	0.030
Cristal violeta	0.001
pH final 7.1 +	-
Agar de soya tripticasa BBL.	

El agar de soya tripticasa. Es un medio sólido para propósitos generales, comparable con el caldo de soya tripticasa, - valioso especialmente para el aislamiento, pruebas de sensibilidad y determinación de hemólisis con microorganismos de-licados.

Fórmula en gramos por litro de agua destilada:

Peptona tripticasa	15
Peptona fitona	5
Cloruro de sodio	5
Agar	15
pH final 7.3 +	-

Base de agar sangre. BBL.

El medio de agar sangre es adecuado para aislar y cultivar diversos microorganismos que crecen con dificultad.

Fórmula en gramos por litro de agua destilada:

Infusión de músculo cardíaco	375
Peptona tiotona	10
Cloruro de sodio	5
Agar	15
pH 7.3 +	

Base de agar de urea BBL.

La base de agar de urea se usa con adición de agar para preparar un medio sólido para la diferenciación de microorganismos especialmente bacilos entéricos, a base de la actividad de la ureasa.

Fórmula en gramos por litro de agua destilada:

Peptona gelizada	1.000
Dextrosa	1.000
Cloruro de sodio	5.000
Fosfato monopotásico	2.000
Urea	20.000
Rojo fenol	0.012
pH final 6.8 +	

Medio de SIM. BBL.

El medio de Sim se emplea para la determinación de la producción de sulfuros, formación de indol y movilidad de los bacilos entéricos.

Fórmula en gramos por litro de agua destilada:

Tripticasa peptona	20.0
Tiotona peptona	6.1
Sulfato férrico amónico	0.2
Tiosulfato de sodio	0.2
Agar	3.5
pH final 7.3 +	

Todos los medios de cultivo fueron esterilizados en el autoclave a 120°C durante 20 minutos.

Resultados

CUADRO 1:

En la distribución de los 35 urocultivos según el número de bacterias, podemos observar que por el método de cuenta bacteriana se obtuvieron 2 cultivos que no se desarrollaron, 1 cultivo cayó dentro del intervalo comprendido entre 1 y 999 bacterias, 6 cayeron dentro del de 1000 a 9999; 3 en el de más de 10,000 y 23 cultivos fueron clínicamente significativos por haber presentado 100,000 bacterias ó más.

En el método de asa se obtuvieron igual que en el anterior - 2 cultivos sin desarrollo; en el intervalo de 1 a 999 no se detectó ningún cultivo; se registró 1 cultivo en el intervalo de 1000 a 9999; 8 cultivos con más de 10,000 bacterias y 24 con más de 100,000.

Al usar el método de Microstix se obtuvieron 2 urocultivos - sin desarrollo; 6 en el intervalo de 1 a 999; 4 en el de --- 1000 a 9999; 11 con más de 10,000 bacterias y 12 con 100,000 ó más bacterias.

CUADRO 2:

En este cuadro se puede observar claramente la correlación del número de colonias obtenidas por los tres métodos empleados.

En los métodos de asa y Microstix, 23 urocultivos fueron --- iguales, 12 urocultivos difirieron. Entre los métodos de -- asa y cuenta se obtuvieron los mismos resultados en 28 uro-- cultivos; sólo 7 fueron diferentes. Finalmente al hacer la correlación entre los métodos de Microstix y cuenta bacteriana se obtuvieron 22 urocultivos en los que sí hubo correla-- ción y 13 urocultivos en los que no hubo correlación.

CUADRO 3:

Observando la correlación que existe entre los métodos de -- cuenta bacteriana y asa con respecto al método de Microstix se puede ver que en la cuenta bacteriana hubo una correla--- ción de 12 urocultivos, 23 no coincidieron; en el método de asa en 13 casos hubo correlación y en 22 no la hubo.

CUADRO 4:

En este cuadro se analizó la sensibilidad de las bacterias -- al Gram, obteniendo por el método de cuenta bacteriana 33 -- cultivos gram negativos lo que dá una proporción de 0.942.

En el método de asa se obtuvieron 26 cultivos gram negativos lo que dá una proporción de 0.742 y 7 cultivos con bacterias

tanto gram positivas como negativas obteniendo con esto una proporción de 0.2.

32 urocultivos resultaron ser gram negativos al usar el método de Microstix lo que representa una proporción de 0.914 y 1 urocultivo con bacterias positivas y negativas dando una proporción de 0.28.

CUADRO 5:

Por medio de las bioquímicas elaboradas se obtuvieron 20 urocultivos con 1 sólo germen por el método de asa y 21 por el de cuenta bacteriana; 11 con 2 gérmenes por asa y 9 por el de cuenta bacteriana; 2 urocultivos con 3 gérmenes en ambos casos; 1 urocultivo con 4 gérmenes sólo en cuenta bacteriana y 2 sin desarrollo por ambos métodos.

CUADRO 6:

En este cuadro se puede observar que dentro de los urocultivos con 100,000 colonias o más, los gérmenes que predominaron fueron Escherichia coli en 13 casos, Klebsiella sp., y Enterobacter sp., en 4 casos, se encontraron 2 Pseudomoniae sp.; 1 Proteus sp., y 1 Staphylococcus sp.

CUADRO 7:

En 33 casos encontramos producción de NO_3^- por el método de cuenta bacteriana, mientras que por el método de Microstix sólo en 10 casos hubo producción, en 24 urocultivos la prue-

ba de NO_3^- resultó ser negativa.

CUADRO 8:

Respecto a la distribución de los resultados de 27 orinas recolectadas en bolsa y a la sensibilidad al gram, 26 resultaron ser gram negativas por el método de cuenta bacteriana, - por el método de asa 19 fueron gram negativas y 7 presentaron tanto bacterias gram positivas como negativas, por el método de Microstix fueron gram negativas.

CUADRO 9:

Al igual que en el cuadro anterior se vió la distribución de 8 orinas recolectadas por chorro medio y la sensibilidad al gram.

En los métodos de cuenta bacteriana y asa se obtuvieron 7 -- urocultivos con gérmenes gram negativos y en el método de Microstix fueron 6. Se obtuvo 1 urocultivo con bacterias tanto gram positivas como negativas en Microstix.

CUADRO NUM. 1

DISTRIBUCION DE LOS 35 UROCULTIVOS SEGUN EL NUMERO
DE BACTERIAS Y EL METODO UTILIZADO

NUMERO DE BACTERIAS	0	DE 1 A 999	DE 1000 A 9999	MAS DE 10,000	100,000 ó MAS
CUENTA BACTERIANA	2	1	6	3	23
ASA CALIBRADA	2	0	1	8	24
MICROSTIX	2	6	4	11	12

CUADRO NUM. 2

CORRELACION DEL NUMERO DE COLONIAS OBTENIDAS POR
LOS METODOS DE DILUCION, ASA Y MICROSTIX.

METODO	CORRELACION	
	PRESENTE	AUSENTE
ASA CUENTA	28	7
ASA MICROSTIX	23	12
MICROSTIX CUENTA	22	13

CUADRO NUM. 3

CORRELACION DE LOS RESULTADOS DE CADA UROCULTIVO
ENTRE CUENTA BACTERIANA, METODO DEL ASA Y EL
EMPLEO DE MICROSTIX.

	CORRELACION		TOTAL
	PRESENTE	AUSENTE	
CUENTA			
BACTERIANA	12	23	35
ASA	13	22	35

CUADRO NUM. 4

DISTRIBUCION DE LOS RESULTADOS DE 35 UROCULTIVOS
 CONFORME AL METODO DE CULTIVO EMPLEADO Y LOS
 RESULTADOS SEGUN LA SENSIBILIDAD AL GRAM

	POSITIVO	G R A M		NO HUBO DESARRO LLO
		POSITIVO	NEGATIVO	
CUENTA				
BACTERIANA	0	33 .942	0	2 .057
ASA	0	26 .742	7 .2	2 .057
MICROSTIX	0	32 .914	1 .028	2 .057

CUADRO NUM. 5

DISTRIBUCION DE LOS RESULTADOS DE LOS 35 UROCULTIVOS
 EFECTUADOS POR CUENTA BACTERIANA O POR EL METODO
 DE ASA CALIBRADA SEGUN LAS DIFERENTES ESPECIES
 BACTERIANAS AISLADAS

	ASA	CUENTA BACTERIANA
CON 1 GERMEN	20	21
CON 2 GERMENES	11	9
CON 3 GERMENES	2	2
CON 4 GERMENES	0	1
SIN DESARROLLO	2	2

CUADRO NUM. 6

DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES BACTERIANAS PRESENTES
EN 21 UROCULTIVOS CON 100,000 COLONIAS O MAS

GERMEN	NUMERO DE UROCULTIVOS
<u>E. coli</u>	13
<u>Klebsiella sp.</u>	
<u>Enterobacter sp.</u>	4
<u>Pseudomoniae sp.</u>	2
<u>Proteus sp.</u>	1
<u>Staphylococcus sp.</u>	1

CUADRO NUM. 7

CORRELACION DE NITRATOS (NO_3^-)

	NO_3^+	NO_3^-
CUENTA BACTERIANA	33	0
MICROSTIX	10	24

CUADRO NUM. 8

DISTRIBUCION DE LOS RESULTADOS DE 27 ORINAS RECOLECTADAS
 POR BOLSA SEGUN EL METODO EMPLEADO Y LA SENSIBILIDAD
 AL GRAM.

	G R A M		
	NEGATIVO	POSITIVO NEGATIVO	NO HUBO DE SARROLLO
CUENTA			
BACTERIANA	26	0	1
ASA	19	7	1
MIICROSTIX	26	0	1

CUADRO NUM. 9

DISTRIBUCION DE LOS RESULTADOS DE 8 ORINAS RECOLECTADAS
 POR CHORRO MEDIO SEGUN EL METODO EMPLEADO Y LA
 SENSIBILIDAD AL GRAM

CUENTA	G R A M		
	NEGATIVO	POSITIVO NEGATIVO	NO HUBO DE SARROLLO
BACTERIANA	7	0	1
ASA	7	0	1
MICROSTIX	6	1	1

Conclusiones

La hipótesis enunciada en la introducción (El Microstix es un Método Confiable para la Detección de Infecciones Urinarias), fué comprobada.

Al comparar el empleo del método de Microstix con los métodos tradicionales (asa calibrada y dilución), se concluyó -- que el método de Microstix no muestra los mismos resultados que los de los métodos tradicionales. Siendo entre otros resultados:

1. El no manifestar correctamente el número de bacterias -- presentes, causando con ésto errores en el diagnóstico -- de análisis clínicos, ya que siendo los urocultivos significativos (cuando presentan 100,000 colonias o más), -- el método utilizado en ocasiones indica lo contrario.
2. La sensibilidad al Gram es casi nula pues no la manifiesta regularmente, sobre toda la sensibilidad a Gram positivo.
3. No es posible aislar especies bacterianas Únicamente con el método de Microstix; es necesario utilizar un método

auxiliar. (Asa o Dilución), por consiguiente tampoco es posible detectar la distribución de las especies bacterianas.

4. No detecta satisfactoriamente la producción de nitratos.

Por lo tanto la tesis demuestra que el uso del Microstix no es recomendable para análisis clínicos de urocultivos, para éstos deben utilizarse los métodos de asa calibrada o bien el método de dilución.

Discusión

Al analizar los resultados obtenidos por los 3 métodos empleados, sorprenden especialmente los del método de Microstix, ya que difieren considerablemente de los resultados obtenidos al analizar los urocultivos por los métodos de cuenta bacteriana y asa calibrada.

En toda la literatura consultada se citan los métodos de cuenta bacteriana y asa calibrada como los más efectivos para el análisis de urocultivos en el laboratorio; a lo largo de nuestro experimento se pudo comprobar esto: mientras que por el método de Microstix 11 urocultivos clínicamente significativos quedaron fuera de diagnóstico, sólo en 1 urocultivo no coincidieron los resultados de cuenta bacteriana y asa calibrada, muy posiblemente esto se debió a la cuantificación y análisis del urocultivo. Sin embargo, se debe recordar que el método de cuenta de colonias a pesar de ser mucho más exacto, es también mucho más caro y laborioso, emplea gran cantidad de material de laboratorio como de medios de cultivos y por lo tanto el empleo del asa es justificable en

el análisis de urocultivos en laboratorios, a pesar de que solamente 1 urocultivo no coincidió.

Los resultados de urocultivos con menos de 100,000 colonias no son de nuestro interés ya que como es sabido estas carecen de importancia clínica y no son indicadores en ningún caso de infecciones en vías urinarias.

Al analizar la presencia de bacterias gram negativas y gram positivas encontramos que por el método de cuenta bacteriana, 33 urocultivos fueron gram negativos, esto se debe muy probablemente a que en la dilución usada para el análisis, las bacterias gram positivas se encontraban en un pequeño número y por lo tanto no fueron detectadas. Por el método de asa la sensibilidad al gram es mayor y así se encontraron 26 urocultivos gram negativos y 7 gram tanto negativos como positivos.

Se propone con el objeto de dilucidar si el Microstix funcionaría adecuadamente para gram positivos, hacer suspensiones bacterianas de gram positivos para ver la sensibilidad de éste método para éste tipo de gérmenes.

Por medio de los métodos de cuenta bacteriana y asa podemos analizar la cantidad de gérmenes presentes en cada urocultivo, mientras que por el método de Microstix no podemos obtener este tipo de información. Los resultados obtenidos en la cantidad de gérmenes presentes por urocultivos coinciden.

muy bien. Por este estudio pudimos observar que la Escherichia coli predomina en los urocultivos y es de las principales causantes de enfermedades en vías urinarias. Así también se encontraron Klebsiella sp., Enterobacter sp., Pseudomoniae sp., Proteus sp., Staphylococcus sp.

A pesar de que el Microstix es un método que se supone detecta la producción de nitratos; pudimos observar que sólo en 10 casos éste dió resultados positivos, mientras que por medio de la cuenta bacteriana 33 urocultivos mostraron producción de NO_3^- .

Este punto debe ser aclarado en otras investigaciones, averiguando el por que el Microstix no dá resultados positivos a NO_3^- . Probablemente se pueda deber a inhibidores presentes en la orina o quizás sustancias producidas por las bacterias en el medio natural de la orina.

A pesar de que las orinas fueron recolectadas en bolsa y frasco, la correlación fue muy grande por lo que descartamos la posibilidad de contaminación de las orinas al ser recolectadas en algunos de los recipientes mencionados.

Finalmente quisiéramos mencionar que los resultados obtenidos en el presente trabajo demostraron la poca efectividad del Microstix y permiten elaborar una serie de preguntas que debieran ser aclaradas en trabajos posteriores. Además apo-

ya el uso de los métodos de cuenta bacteriana y asa como los más efectivos para trabajos de laboratorio en la detección - de infecciones urinarias.

Bibliografía

1. Freedman, L.R. 1963. Pyelonephritis and Urinary Tract Infection in Diseases of the Kidney. (Edited by M.B. -- Strauss and L.G. Welt) pp. 469. Boston Little, --- Brown & Company.
2. Nordan, C.W. and Kass. E.H. 1968. Bacteriuria of Pregnancy. A critical appraisal. Ann. Rev. Med., 19: 431.
3. Beeson, P.B. 1958. The Case Against the Catheter. Am. J. Med., 24: I.
4. Kunin C.M. and Mc. Cormack, R.C. 1968. 'An Epidemiologic --- Study of Bacteriuria and Blood pressure among nuns and working women. New England. J. Med.; 278: 635.
5. Kunin, C.M. 1972. Detection, prevention and management of -- urinary tract infections. A manual for the physi-- cian, nurse and allied health worker. Lea & Febi-- ger, Philadelphia.
6. Stamey, T.A. and A. Pfan 1970. Urinary infection. A selecti-- ve review and some observations. Calif. Med., ----- 113: 16-35.

7. Bryles C.U. and B. Lustik 1971. Laboratory diagnosis of urinary tract infection. Pediat. Clin. N. Amer.; 18: 233-244.
8. Yow. E.M. Monzon. O.T., et. al. 1960. The microflora of the urinary tract. In Quin, E.L. and Kass, E.H. editors: Biology of Pyelonephritis, Boston: Little, Brown & Company. pp. 391-398.
9. Hoeprick, P. 1960. Culture of urine, J. Lab. Clin. Med.; 56: 891-907.
10. Turnan T.S.P., Merckel, K.E. et. al. 1965. Evaluation of electronic and conventional bacteriologic procedures for the detection of significant bacteriuria. In Kass, E.H. editor Progress in pyelonephritis; - Phil. F.H. Davis Co. pp. 508-530.
11. Griess, P. 1879. Bemerkungen zu der abhandlung de H.H. Weselsky und benedikt urber einige aza verbindungen, Ber. Dtsch. Ophthalmol. Ges. 12:426.
12. Pegram, R.G. 1969. The microbiological use of 2-3-5 triphenyltetrazolium chloride. J. Lab. Med. Tech., 26: 175.

Bibliografía General

A clinical evaluation of a screening (Microstix) for urinary tract infections. Lituak, A.J. et. al. South -- Med. J., 69 (11):1418-9, nov. 76

A nonculture method for home follow-up of urinary tract infections in childhood. Todd S., et. al. J. Pediatr. 85 (4):514-6, oct. 74

Comparison of laboratory methods in the diagnosis of urinary tract infection. Duerden B.I., et. al. J. Clin. Pathol., 29 (4):286-91. apr. 76

Diagnosis of urinary tract infection. The interpretations - of colony counts. Slosky D.A. et. al. Clin. Pediatr. (Phila), 16(8):698-701 ang. 77

Electrochemical method for the early detection of urinary tract infections. Lamb U.A., et. al. Am. J. Clin. Pathol., 66(1):91-5 jul 76

Letter: Relevance of "Significant bacteriuria" to aetiology and diagnosis of urinary infections. Yourner R.P. - Lancet 2(7946): 1217 13 dic. 75

Mac Faddin J.F. 1979. Biochemical test for identification - of medical bacteria. The Williams & Wilkins Company. Baltimore. Md.

Manual de bacteriología clínica de Lennette, Spaulding, -- truant. 1974 Am. Soc. of Microbiology. Washington D.C.

Manual de procedimientos de laboratorio y de productos BBL. 1974. Beckton Dickinson de Mex. S.A. de C.V. México, D.F.

New developments in the diagnosis and treatment of urinary infections. Kunn CH. J. Urol. 113 (5):585-94. May. 75. 29 ref.

Screening of the urinary tract infection using the dip-strip method with 770 school girls. Pedrero vero J. et. -- al. An. Esp. pediatr. 11(1)31-4, jan. 78

Uriglox and quantitative urine microscopy in diagnosis of - urinary tract infection. Hallstrom K.A., et. al. -- Acta Med. Scand 198(6):497-503, dec. 75.