

# EVALUACION DEL CLORURO DE TRIFENIL TETRAZOLIUM COMO PRUEBA DIAGNOSTICA DE LAS INFECCIONES URINARIAS

NICANOR DOMÍNGUEZ NAVARRETE

## INTRODUCCION

Con los trabajos de Marple (1) en 1941, se introduce un método cuantitativo para la evaluación de las infecciones urinarias. De acuerdo con este criterio se acepta que, cantidades superiores a 100,000 gérmenes por c.c., deben ser consideradas como bacteriurias verdaderas, cifras inferiores a 10,000 como contaminación y cuentas comprendidas entre ambas como dudosas (2-6).

Muchas técnicas de cuantificación de bacterias han sido estudiadas, pero la que reúne mejores condiciones, es el método del "plaqueo en superficie" (7-9). Lamentablemente es un método laborioso, que requiere de personal entrenado para su ejecución y que necesita demasiado tiempo para su realización e interpretación; lo cual no lo hace práctico para su aplicación en el diagnóstico rutinario.

Con el fin de simplificar la cuantificación de gérmenes por los métodos establecidos, se ha introducido una serie de procedimientos que pueden ser clasificados en dos grandes grupos:

A. Estudio microscópico del sedimento.

B. Pruebas químicas.

A. Mediante el estudio microscópico del sedimento se puede hacer el recuento de los elementos leucocitarios (10, 11), o practicar la coloración de Gram para investigar la presencia de gérmenes (7, 12, 13).

B. Las pruebas químicas se basan en las propiedades metabólicas de las bacterias, como el test de Griess (14), cuyo principio estriba en detectar la transformación de los nitritos en nitrosos por las bacterias.

El test del Uroscreen, tema de éste trabajo, es una de ellas, y su principio fue establecido por Wund (15) en el año 1950, demostrando que la respiración activa de las bacterias es capaz de reducir el compuesto incoloro del cloruro de 2, 3, 5 trifenil tetrazolium (T.T.C.) a un precipitado rojo insoluble de formazana; éste compuesto fue puesto en práctica y se determinó que todas las bacterias reducen el T.T.C. pero a una concentración determinada (15-17).

Hasta el presente se han realizado diversos estudios con el test del Uroscreen, podemos mencionar el de Williams (18), Markhan (19) y Chard (20).

El presente trabajo, realizado en la Sección de Bacteriología de los Laboratorios Clínicos del Hospital A. Loayza (Facultad de Medicina, U. N. M. S. M.) tiene como finalidad investigar la efectividad del test del Uroscreen, mediante pruebas experimentales y aplicaciones clínicas.

#### *Estudio experimental*

Se estudia la curva de desarrollo de los gérmenes en el tubo de Uroscreen, con la finalidad de determinar si los gérmenes se reproducen en el T.T.C. con las mismas características que en el caldo de cultivo.

Se estudian las variaciones operadas en el tubo de Uroscreen en diversos períodos de tiempo y con diferentes concentraciones de las cepas que más frecuentemente se aíslan en las infecciones urinarias, con la finalidad de determinar el tiempo ideal y la cantidad aproximada de gérmenes que hace posible la positividad de la prueba.

#### *Estudio Clínico*

Se aplica el test de Uroscreen a un grupo de pacientes lactantes y se compara con la técnica de recuento bacteriano del "plaqueado en superficie", con la finalidad de determinar si es una técnica aplicable al diagnóstico de las infecciones urinarias. Hemos escogido los lactantes, porque no se refiere en la literatura la aplicación del test del Uroscreen en éste grupo de pacientes y, además, porque dada la dificultad de la obtención de la muestra, las orinas están más expuestas a contaminación dando falsos positivos en los cultivos simples.

## MATERIAL Y METODOS

*Estudio Experimental. Curva de desarrollo de la Escherichia Coli en el tubo de Uroscreen**Material*

1. Cepa de *Escherichia coli*.
2. Tubo de Uroscreen \* (cloruro de trifenil tetrazolium)
3. Orina aséptica, obtenida de un sujeto de sexo masculino, mediante la técnica de la "orina orinada".

*Método*

Se inoculó 0.1 c.c. de caldo de *Escherichia coli* de 18 horas de incubación en 10 c.c. de orina recién emitida y se incubó a 37°C. por un lapso de 4 horas. Al término de éste período se realizó una dilución al décimo, con la finalidad de obtener una cifra aproximada de un millón de gérmenes por centímetro cúbico.

A partir de esta dilución se efectuó:

a) *Test de Uroscreen*: se agregó 2 c.c. de la dilución del germen al tubo de Uroscreen (el tubo presenta una marca a nivel de los 2 c.c.); se agitó fuertemente e incubó a 37°C por un período de 9 horas, realizando lecturas cada 30 minutos. La positividad está dada por la aparición de un precipitado rosado o rojo, el cual debe presentarse en las primeras 4 horas de incubación, cuando la orina contiene una cantidad de gérmenes superior a 100,000 por c.c. Si no hay precipitado coloreado, la prueba se considera negativa.

b) *Cuantificación de gérmenes*: Se utilizó la técnica del "plaqueado en superficie" con las modificaciones adoptadas por J. A. Arana S. (7), realizándose en forma horaria a partir de la tercera hora hasta la séptima hora de incubación.

*B. Comportamiento del Uroscreen a diferentes concentraciones de gérmenes**Material*

1. Se estudiaron las siguientes especies bacterianas: *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Proteus vulgaris*, *Estafilococo aureus* y *Enterococo*.

---

\* Proporcionados por los Lab. Pfizer.

Todas las cepas fueron aisladas de infecciones urinarias a excepción del *Enterococo* que se aisló de un coprocultivo.

2. Tubos de Uroscreen.

3. Orina aséptica, que se empleó como medio de cultivo y líquido diluyente.

### Método

El germen a estudiar se incubó a 37° C. durante 18 horas en un caldo de cultivo. Se inoculó 0.1 c.c. de éste cultivo en 10 c.c. de orina y se incubó por espacio de 4 horas; a partir de éste subcultivo se realizaron diluciones de 1/100, 1/1000, 1/2000, y 1/4000.

De cada una de las diluciones se tomaron 2 c.c. para el test de Uroscreen, y se realizó una cuantificación de gérmenes siguiendo la misma técnica.

Este experimento se hizo por duplicado en todos los gérmenes, con excepción del *Enterococo*, que sólo se estudió una vez, debido a que el test de Uroscreen fue negativo hasta las 24 horas.

La lectura de los tubos de Uroscreen se realizó cada 30 minutos por un período de 9 horas; se anotó el tiempo en que la prueba se hizo positiva, y se practicó un nuevo recuento de gérmenes en ese momento.

### Estudio Clínico

#### Material

1. Especímenes: se estudiaron 140 muestras de orinas provenientes de niños hospitalizados en el Hospital del Niño, internados por diversos procesos nosológicos; a quienes se les solicitó el urocultivo por presentar sintomatología general de tipo febril, por síntomas gastrointestinales de tipo náuseas, vómitos y diarreas o como un control de un urocultivo positivo anterior. Las edades fluctuaron entre un mes y seis años, siendo en 91.42% menores de 2 años. De ellos 80 muestras correspondieron a pacientes de sexo masculino y 60 a pacientes de sexo femenino.

2. Tubos de Uroscreen.

#### Método

1. Toma de la muestra: las muestras fueron obtenidas en ambos sexos, por el método de la "orina orinada"; se realizó previamente una higiene de los genitales externos con suero fisiológico estéril, se adap-

tó un frasquito estéril con cinta adhesiva y esperó hasta que el niño miccionara.

La orina obtenida fue inmediatamente colocada en un recipiente con hielo, donde permaneció hasta el momento de procesarla, variando éste entre 2 y 4 horas (19).

2. Test de Uroscreen: Se tomaron 2 c.c. de orina para la prueba, y se realizó la lectura cada 30 minutos durante 9 horas.

3. Cuantificación de gérmenes: Se realizó en cada una de las muestras el estudio del sedimento, el cultivo cualitativo y el recuento de gérmenes por centímetro cúbico.

## RESULTADOS

### *Estudio Experimental. Curva de desarrollo de la Escherichia coli en el Tubo de Uroscreen*

La cantidad de gérmenes detectada en los diferentes períodos del desarrollo de la *Escherichia coli* inoculada en el tubo de Uroscreen, se encuentra sumariado en el cuadro N° 1, donde se puede apreciar que la cifra inicial de gérmenes fue de 1'166,000 por c.c., y a las 5 horas había ascendido a 200'000,000, manteniéndose así durante la sexta y séptima hora de incubación.

**Cuadro N° 1. Desarrollo de la *Escherichia coli* en el Tubo de Uroscreen**

| Tiempo de Incubación (horas) | Número de gérmenes por c. c. | Uroscreen |
|------------------------------|------------------------------|-----------|
| 0                            | 1'166,000                    | Negativo  |
| 3                            | 3'300,000                    | Negativo  |
| 4                            | 11'600,000                   | Negativo  |
| 5                            | 200'000,000                  | Positivo  |
| 6                            | 206'000,000                  | Positivo  |
| 7                            | 266'000,000                  | Positivo  |

*Comportamiento del Uroscreen a diferentes concentraciones de gérmenes*

Los resultados obtenidos de las lecturas del Uroscreen y las diferentes concentraciones bacterianas, se encuentran sumariados en el cuadro N° 2.

La *Escherichia coli* a la dilución 1/100, que corresponde a un recuento inicial de 1'800,000 gérmenes por c.c. en el primer experimento y de 2'200,000 en el segundo, dieron un test de Uroscreen positivo a las 5.30 horas y 6.30 horas respectivamente. Los tubos de Uroscreen correspondientes a las otras diluciones, que tuvieron recuentos iniciales inferiores a 240,000 gérmenes por c.c., fueron negativos en ambos experimentos, habiéndose hecho lecturas hasta las 9 horas. Un recuento practicado en el tubo de Uroscreen que se hizo positivo a las 5.30 horas, arrojó una cuenta bacteriana de 200'000,000 por c.c.

La *Klebsiella* a la dilución 1/100, con cifras de 800,000 gérmenes por c.c. en el primer experimento y de 1'360,000 en el segundo, positizaron el Uroscreen a las 5.30 horas y 5.15 horas respectivamente; un recuento bacteriano realizado en esos momentos dieron cifras de 303'600,000 y de 206'000,000 de gérmenes por c.c. A la dilución 1/1000, con lo que se obtuvo 110,000 gérmenes por c.c. para el primer experimento y 166,000 para el segundo, el Uroscreen fue positivo a las 7.30 horas y 7 horas respectivamente; los recuentos bacterianos realizados al momento de la positividad dieron cifras de 177'000,000 de gérmenes por c.c. para el primer experimento y de 192'000,000 para el segundo. Cifras inferiores a 66,000 gérmenes por c.c., en ambos experimentos, dieron un test de Uroscreen negativo.

En el *Proteus*, en la primera dilución, con un número de gérmenes de 2'500,000 por c.c. en el primer experimento y de 3'060,000 en el segundo, el test de Uroscreen fue positivo a las 4.30 horas y 4.45 horas respectivamente; recuentos realizados en ese momento arrojaron cifras de 21 millones y 50 millones de gérmenes por c.c. respectivamente. En la dilución 1/1,000, el Uroscreen se hizo positivo a las 5.15 horas en el primer experimento, teniendo una cifra inicial de 306,000 gérmenes por c.c., y en el segundo experimento a las 7.30 horas, habiéndose inoculado una cifra de 236,000 gérmenes por c.c.; los recuentos practicados al momento de la positividad fueron de 8'300,000 y 541 millones de gérmenes por c.c., respectivamente. La tercera dilución proporciona una cuenta bacteriana de 146,000 por c.c. para el primer experimento y de 103,000 para el segundo en el momento de la inoculación, el Uroscreen se hizo positivo a las 6 horas en el primer caso y 8 horas en el segun-

Cuadro N° 2. Comportamiento del Uroscreen a diferentes concentraciones de gérmenes

| Germen           | Dilución | PRIMER EXPERIMENTO      |           | SEGUNDO EXPERIMENTO     |           | Recuento al momento de ++ |
|------------------|----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|---------------------------|
|                  |          | Recuento inicial / c.c. | Uroscreen | Recuento inicial / c.c. | Uroscreen |                           |
| Escherichia coli | 1/100    | 1'800,000               | 5h 30m    | 200'000,000             | 6h 30m    | -- --                     |
|                  | 1/1000   | 180,000                 | Negativo  | -- --                   | Negativo  | -- --                     |
|                  | 1/2000   | 106,000                 | Negativo  | -- --                   | Negativo  | -- --                     |
|                  | 1/4000   | 86,000                  | Negativo  | -- --                   | Negativo  | -- --                     |
| Klebsiella       | 1/100    | 800,000                 | 5h 30m    | 303'600,000             | 5h 15m    | 206'300,000               |
|                  | 1/1000   | 110,000                 | 7h 30m    | 177'000,000             | 7h        | 192'000,000               |
|                  | 1/2000   | 66,000                  | Negativo  | -- --                   | 8h        | 195'000,000               |
|                  | 1/4000   | 33,000                  | Negativo  | -- --                   | Negativo  | -- --                     |
| Proteus          | 1/100    | 2'500,000               | 4h 30m    | 21'000,000              | 4h 45m    | 58'000,000                |
|                  | 1/1000   | 306,000                 | 5h 15m    | 8'300,000               | 7h 30m    | 54'000,000                |
|                  | 1/2000   | 146,000                 | 6h        | 19'000,000              | 8h        | 120'000,000               |
|                  | 1/4000   | 93,000                  | 6h 30m    | 5'000,000               | Negativo  | -- --                     |
| Enterococo       | 1/100    | 1'160,000               | Negativo  | -- --                   |           |                           |
|                  | 1/1000   | 133,000                 | Negativo  | -- --                   |           |                           |
|                  | 1/2000   | 63,000                  | Negativo  | -- --                   |           |                           |
|                  | 1/4000   | 30,000                  | Negativo  | -- --                   |           |                           |
| Estafilococo     | 1/100    | 1'730,000               | 4h.       | 36'300,000              | 2h 50m    | 24'300,000                |
|                  | 1/1000   | 136,000                 | 7h        | 127'600,000             | 5h 30m    | 140'400,000               |
|                  | 1/2000   | 86,000                  | 7h 30m    | 101'000,000             | 7h        | 275'000,000               |
|                  | 1/4000   | 43,000                  | 8h        | 101'000,000             | 7h 30m    | 239'600,000               |

do; al practicar de nuevo recuento de los tubos de Uroscreen al momento de su positividad, dieron cifras de 19 millones y 120 millones de gérmenes por c. c. respectivamente. A la dilución 1/4,000, el Uroscreen sólo se hizo positivo en el primer experimento a las 6.30 horas, en el que se había inoculado una cifra de 93,000 gérmenes por c.c.; en el segundo experimento con una cifra inicial de 40,000 gérmenes por c.c. el Uroscreen fue negativo hasta las nueve horas de incubación.

En el *Enterococo*, a las diluciones correspondientes, se obtuvieron concentraciones de gérmenes inferiores a 1'160,000 por c.c., y el test de Uroscreen fue negativo hasta las nueve horas de incubación; con éste germen no se practicó un segundo experimento.

El *Estatilococo*, a la dilución 1/100, que proporciona una cantidad de 1'730,000 gérmenes por c.c. en el primer experimento y de 860,000 en el segundo, dio un test de Uroscreen positivo a las 4 horas y 2.50 horas respectivamente; el recuento realizado al momento en que el test se hizo positivo, arrojó cuentas de 36 millones y 24 millones 300 mil gérmenes por c.c. En las diluciones restantes practicadas en éste germen, que dieron recuentos bacterianos entre 136,000 y 30,000 gérmenes por c.c., el test de Uroscreen fue positivo entre las 7 y 8 horas de incubación; los nuevos recuentos realizados al momento de la positividad dieron una cifra de gérmenes en el orden de los 100 y 250 millones por c.c.

### *Estudio Clínico*

En el cuadro N° 3 se puede apreciar los resultados obtenidos en el estudio clínico, en el cual se compara el recuento bacteriano por c.c. y el test de Uroscreen.

Se obtuvieron 60 casos (42.85%) de orinas con una cuenta bacteriana inferior a  $10^4$  gérmenes por c.c., siendo todos Uroscreen negativos hasta las nueve horas de observación.

Las muestras que dieron un número de gérmenes entre  $10^4$  y  $50^4$  bacterias por c.c., fueron 29 (20.71%). En un caso el test de Uroscreen fue positivo al prolongar la incubación hasta las nueve horas; las 24 muestras restantes fueron Uroscreen negativas.

De los 8 casos (5.7%) con recuentos bacterianos de  $50^4$  a  $10^5$  gérmenes por c.c., 3 (37.5%) dieron un test positivo después de las 4 horas de incubación.

Veinte muestras (14.28%) tuvieron un recuento bacteriano entre  $10^5$  y  $50^5$  gérmenes por c.c., siendo todos Uroscreen negativas en las



primeras 4 horas, de ellas 10 muestras positivizaron el Uroscreen entre las 4 y 9 horas de incubación.

Las orinas que dieron recuentos entre  $50^5$  y  $10^6$  de gérmenes por c.c. fueron 3 (2.14%) y el Uroscreen fue positivo en dos casos, pero entre las 4 y 9 horas de incubación.

Recuentos bacterianos superiores a  $10^6$  de gérmenes por c.c., se obtuvieron en 20 especímenes (14.28%), el test de Uroscreen fue positivo en 16 de ellos, siendo 8 casos en las primeras 4 horas y los 8 restantes en un tiempo de incubación que variaba entre las 4 y 9 horas.

**Cuadro N° 3. Correlación entre cuenta Bacteriana en Orina y test de Uroscreen**

| Número de gérmenes por c.c. | Número de casos   | 4 horas  |           | 9 horas         |                  |
|-----------------------------|-------------------|----------|-----------|-----------------|------------------|
|                             |                   | Posit.   | Negat.    | Se hacen Posit. | Persisten Negat. |
| < $10^4$                    | 60 (42.8%)        | 0        | 60        | 0               | 60               |
| $10^4 - 50^4$               | 29 (20.7%)        | 1        | 28        | 4               | 24               |
| $50^4 - 10^5$               | 8 ( 5.7%)         | 0        | 8         | 3               | 5                |
| <b>Total</b>                | <b>97 (69.2%)</b> | <b>1</b> | <b>96</b> | <b>7</b>        | <b>89</b>        |
| $10^5 - 50^5$               | 20 (14.2%)        | 0        | 20        | 10              | 10               |
| $50^5 - 10^6$               | 3 ( 2.1%)         | 0        | 3         | 2               | 1                |
| > $10^6$                    | 20 (14.2%)        | 8        | 12        | 8               | 4                |
| <b>Total</b>                | <b>43 (30.5%)</b> | <b>8</b> | <b>35</b> | <b>20</b>       | <b>15</b>        |

## DISCUSION

Como ya se ha mencionado en párrafos anteriores, el fundamento del test del Uroscreen estriba en la actividad metabólica de las bacterias y, por ende, en la velocidad de reproducción de las mismas; este principio lo podemos demostrar en el estudio experimental del presente trabajo. Así, si observamos las cifras de gérmenes de *Escherichia coli* en el tubo de Uroscreen, podemos deducir que son muy similares a las de ésta misma bacteria cuando se desarrolla en caldo nutritivo como en orina. (21)

La primera fase de desarrollo lento tiene una duración de 3 horas, tiempo algo mayor que el señalado en las otras condiciones y que

puede explicarse por el moderado grado bactericida que tiene el T.T.C. a ciertas concentraciones (15). La fase de desarrollo logarítmico tiene un tiempo de duración de dos horas, y su máximo índice de desarrollo lo alcanza a las 5 horas, es en éste momento que el test de Uroscreen se positiviza, y lo hace cuando el germen ha alcanzado un recuento de 200 millones de bacterias por c.c., incrementando su valor numérico 200 veces, siendo la cifra inicial 1'160,000.

Si nos detenemos a estudiar la tabla N° 2, podemos observar que todos los experimentos que tuvieron un recuento inicial entre 800,000 y 2'000,000 de gérmenes por c.c., dieron como resultado un test de Uroscreen positivo entre las 4 y 6.30 horas de incubación, a excepción del *Estafilococo* que en el segundo experimento dio un resultado positivo a las 2.50 horas. De ello se deduce, que para que el test de Uroscreen sea positivo en un tiempo promedio de 5 horas, necesita la presencia de una cantidad aproximada de 1.4 millones de gérmenes por c.c. en el momento inicial de la prueba. Los recuentos bacterianos practicados en el momento que el Uroscreen se hace positivo, dan cifras en el orden de los 200 y 300 millones de gérmenes por c.c. para la *Escherichia coli* y *Klebsiella*; y de 20 a 60 millones para el *Proteus* y *Estafilococo*. Vemos aquí también que el recuento inicial debe aumentar hasta 200 veces para positivizar el Uroscreen. Las cifras algo inferiores en el caso del *Proteus* y *Estafilococo* se explica por la actividad metabólica más acelerada de éstas cepas.

En el estudio clínico los casos que tuvieron recuentos bacterianos superiores a un millón de gérmenes por c.c., dieron un test de Uroscreen positivo en un 80%, dentro de un período de 9 horas, a diferencia de las cifras inferiores a un millón en que el porcentaje de positividad fue mucho menor (17%).

Haciendo una síntesis de los resultados obtenidos en los tres experimentos podemos concluir que para que el test del Uroscreen sea positivo, es necesario que la cifra inicial de gérmenes esté por encima del millón y que ésta eleve su valor aproximadamente 200 veces, en un período adecuado.

Analizando el concepto establecido, que la cifra límite para diferenciar una infección real de una simple contaminación es la de 100,000 gérmenes por c.c., podemos apreciar que en el estudio experimental se demuestra que, con cifras aproximadas a la mencionada, sólo el *Proteus* dio test de Uroscreen positivo, pero a las 7 horas de incubación (cuadro N° 2). Por otro lado el *Estafilococo* dio test positivo con cifras inferiores (30,000) y también en un período aproximado de 7 ho-

ras. En lo que respecta al estudio clínico, se encuentran 20 casos con cifras bacterianas alrededor de los 100,000 gérmenes por c.c., de los cuales el 50% dio test positivo, pero en un período superior a las 4 horas.

Como podemos apreciar el test del Uroscreen tiene un índice de positividad muy bajo en cifras que están alrededor de los 100,000 gérmenes por c.c., que ya son consideradas como bacteriurias verdaderas.

En lo que respecta al tiempo en que se debe efectuar la lectura, hemos ya mencionado que la técnica señala realizarla a las 4 horas de incubación. Analizando los resultados obtenidos en nuestros diversos experimentos, podemos apreciar que en el primero, la positividad se hizo presente a las 5 horas; en el segundo experimento la mayor parte de cepas dieron un test positivo entre las 5 y 8 horas, con excepción del *Estatilococo* que lo hizo dentro de las primeras 4 horas. En el tercer experimento, que correspondió al estudio clínico, de 97 casos (69.2%) que tuvieron cuentas inferiores a 100,000 gérmenes por c.c., 1 (1.03%) fue Uroscreen positivo hasta las 4 horas. Incrementando el tiempo de incubación hasta las 9 horas, el test se hizo positivo en 7 casos más, dando 7.2% de falsos positivos. Los casos que tuvieron una cifra superior a 100,000 bacterias por c.c., fueron 43 (30.5%), de ellos 8 (18.3%) dieron el test positivo en las 4 primeras horas de observación, pero al incrementar el período de incubación hasta las 9 horas, el test se hizo positivo en 20 casos más, incrementando en 46.8% el índice de positividad.

Por estas consideraciones se deduce que la prueba debe ser leída hasta las 9 horas de incubación, con un perjuicio mínimo de la veracidad, ya que el incremento de falsos positivos es escaso, y con una ventaja en su sensibilidad, pues la positividad aumenta en casi un 50%.

Nuestros resultados difieren en forma apreciable de los presentados en la literatura. Así, Simmons (22) señala que un 94% de sus casos que tuvieron cuentas bacterianas superiores a 100,000 gérmenes por c.c., fueron Uroscreen positivos en las primeras 4 horas. Williams (18) obtiene un índice de positividad del 96%; Deutch (11) un 93%; Bulger (10) un 78% y Guze (23) un 65%. En cambio, en nuestro estudio clínico sólo se obtuvo un 18% de positividad en las 4 horas establecidas, pero recordamos que al prolongar el período de incubación de la prueba hasta las 9 horas, la positividad alcanza un 65.1%, que concuerda con la literatura. Por otro lado cabe señalar que el índice de falsos positivos referido por la literatura es del 2%, 11% y hasta el 32% (10, 19, 20, 22, 24), mientras que el encontrado por nosotros es

del 1.03% dentro de las 4 horas y del 7.2% con una lectura hasta las 9 horas.

**Cuadro Nº 4. Influencia del tiempo de incubación en la incidencia de los Falsos Positivos y Falsos Negativos**

| Tiempo (horas) | Número de gérmenes por c. c. | Número de casos | Falsos T.T.C. Negat. | Falsos T.T.C. Posit. | %    |
|----------------|------------------------------|-----------------|----------------------|----------------------|------|
| 4              | > 10 <sup>5</sup>            | 43              | 35                   | 1                    | 81.3 |
|                | < 10 <sup>5</sup>            | 97              |                      |                      | 1.03 |
| 9              | > 10 <sup>5</sup>            | 43              | 15                   | 7                    | 15.4 |
|                | < 10 <sup>5</sup>            | 97              |                      |                      | 7.2  |

### CONCLUSIONES

Podemos así concluir que el test del Uroscreen no revisite las condiciones necesarias para ser empleado como una prueba diagnóstica de infección urinaria, por los siguientes motivos:

1. Se ha demostrado experimentalmente que para que el test sea positivo, la cifra inicial de gérmenes debe estar por encima de un millón.

2. Los resultados positivos en especímenes con recuentos bacterianos entre 100,000 y 1'000,000 alcanzaron un porcentaje muy bajo, a pesar de que éstas cifras son consideradas como bacteriurias verdaderas.

3. En los casos clínicos el índice de positividad fue del 18% y sólo en condiciones especiales se alcanzó el 65%.

### RESUMEN

El presente trabajo estudia el test del Uroscreen como prueba química para el diagnóstico rápido de las infecciones urinarias. La prueba se basa en que la actividad metabólica de las bacterias es capaz de reducir al cloruro de 2, 3, 5 trifenil tetrazolium (T.T.C.) a un precipitado insoluble y coloreado, visible a simple vista, que se presenta cuando el número de bacterias en el espécimen es superior a 100,000 por c.c., cifra compatible con infección urinaria.

Se han realizado tres pruebas:

1. Se practicó la curva de desarrollo de la *Escherichia coli* en el tubo de Uroscreen.
2. Se determinó el tiempo de positividad de la prueba con diferentes concentraciones de los gérmenes que con más frecuencia se aíslan en procesos urinarios.
3. Se probó la efectividad del test en 140 muestras de orinas provenientes de niños entre 1 mes y 6 años de edad.

Se demostró que la curva de desarrollo de la *Escherichia coli* en el tubo de Uroscreen es similar a la descrita por éste germen en caldo nutritivo y orina. Se observó que se requiere una cifra inicial de 1.4 millones de gérmenes por c.c. para que el Uroscreen se positivice alrededor de las 5 horas y que necesita un promedio de 7 horas de incubación, cuando la cifra inicial de gérmenes se encuentra alrededor de las 100,000.

En los estudios realizados en 140 muestras de orina se obtuvo una positividad del 18% en especímenes con cuentas bacterianas superiores a 100,000 gérmenes por c.c., con 4 horas de incubación; si se incrementa el tiempo de observación hasta las 9 horas, la positividad se hace presente en el 65%. Las muestras que tuvieron menos de 100,000 gérmenes por c.c. dieron un test positivo sólo en el 1.03%, al incrementar el tiempo de incubación, la positividad se elevó al 7.2%.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Marple C. D.: Frequency and character of urinary tract infections in an unselected group of women. *Ann. Int. Med.* 14: 1220-1222, 1941.
2. Kass E. H.: Bacteriuria and the diagnosis of infections of the urinary tract. *A. M. A. Arch. Int. Med.* 100: 709-714, 1957.
3. Kass E. H.: Pyelonephritis and bacteriuria, major problem in preventive medicine. *Ann. Int. Med.* 56: 46-53, 1962.
4. Monzón O. T. Ort E. M.: A comparison of bacterial count of the urine obtained by needle aspiration of the bladder, catheterization and midstream voided methods. *New Eng. J. Med.* 259: 764-767, 1958.
5. Pryles Ch.: Urine specimens in young girls. *Pediatrics* 23: 441-452, 1959.
6. Sanford J. P. Faveur C. B.: Evaluation of the "positive" urine culture. *Amer. J. Med.* 20: 88-93, 1956.
7. Arana Sialer J. A.: Cuantificación de bacterias en la orina. Su aplicación clínica. Tesis de Bachiller. Fac. de Medicina U.N.M.S.M. Lima, 1957.
8. Crone P. B.: The counting of surface colonies of bacteria. *J. Hyg. Camb.* 46: 426-430, 1948.

9. Snyder T. L.: The relatives errors of bacteriological plate counting Methods. Jour. Bact. 54: 641-653, 1947.
10. Bulger R. J. and Kirby W.: Simple test for significant bacteriuria. Arc. Int. Med. 112: 742-746, 1963.
11. Deuth M. and Jespersen H. G.: The detection of significant bacteriuria. Acta. Med. Scandinavica. 175: 191-196, 1964.
12. Green L. F.: Urology for the general practitioner. Postgraduate Med. 201-206 (sept), 1964.
13. Hunley J. M.: Some physiological and pathological observation on urine. New Eng. J. Med. 255: 274-275, 1956.
14. Grace - Turner: Bacilluria in pregnancy. Lancet II: 1062-1064, 1961.
15. Wund W.: Investigation of reduction action of bacterial, Triphenyl tetrazolium chloride. Dtsch. Med. Wschr. 75: 1471-1472, 1950.
16. Kun E.: Mechanism of enzymatic reduction of T.T.C. Proc. Soc. Exp. Biol. Medic. 78: 195-197, 1951.
17. Kun E.: Colorimetric estimation of succinic dehydrogenase by T.T.C. Science 109: 144-146, 1949.
18. Williams T. D. and Simmons A.: A test for bacteriuria. Lancet I: 1373-1374, 1963.
19. Markhan N. P. and Schot H. C. W.: Bacteriological test for urinary infection. New Zeal. Med. J. 63 (384): 511-514, 1964.
20. Chard T. and Cole P. G.: Diagnosis of significant bacteriuria in pregnancy. Lancet II: 326-327, 1963.
21. Burstein Alva S.: Bacteriología urinaria cuantitativa - Estudio de la reproducción de gérmenes en la orina y su importancia en la apreciación del urocultivo. Tesis de Bachiller, Fac. de Medicina U. N. M. S. M. Lima, 1961.
22. Simmons and Williams J.: A simple test for significant bacteriuria. Lancet I: 1377-1378, 1962.
23. Guze L. and Kalmanson G.: Observations on the use of the Triphenil tetrazolium chloride test to determine significant bacteriuria. Ann. J. Med. Sc. 246: 691-694, 1963.
24. Smith L. G. Schmit.: Three screening test for patients with significant bacteriuria. JAMA. 181: 431-433, 1962.