

Importancia epidemiológica, asistencial y económica del cultivo de orina, en pacientes hospitalizados y de la comunidad

Epidemiological, economical and assistance importance of urine culture on in-patients and out-patients. Hermanos Ameijeira Hospital

Dr. Fidel Espinosa Rivera, Dra. Marcia Hart Casares, Dra. Maricel Ponce Nuez, Dra. Betsky Suárez Trueba

Hospital Clínicoquirúrgico "Hermanos Ameijeiriras". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: una de las infecciones más comunes que afectan al ser humano a lo largo de su vida y una de las más frecuentes tanto en el ámbito comunitario como en el nosocomial, son las infecciones del tracto urinario (ITU). Es conocido que los agentes etiológicos se relacionan fundamentalmente con bacilos gramnegativos, pero en la mayoría de los casos, sobre todo en los ambulatorios, no se realiza el cultivo de las muestras de orina antes de iniciar del tratamiento antibacteriano. Al mismo tiempo, una terapia inicial correctamente indicada, tomando como base los datos aportados por el Laboratorio de Microbiología, puede significar evolución favorable y menores costos en sentido general.

Objetivos: determinar los principales agentes etiológicos con sus patrones de sensibilidad antimicrobiana, en ITU hospitalarias y de la comunidad, así como evaluar los costos relacionados con los cultivos microbiológicos, según el tipo de resultado alcanzado.

Métodos: se realizó un trabajo retrospectivo y transversal de 13 939 urocultivos recibidos en el Laboratorio de Microbiología del Hospital "Hermanos Ameijeiras" desde septiembre de 2009 hasta agosto de 2010, de pacientes ingresados y de la comunidad.

Resultados: se obtuvo 62 % de muestras negativas, 22 % positivas y 16 % contaminadas, las que representaron un costo de 86 100, 61 980 y 22 300 CUC, respectivamente, con un total general de 170 380 CUC. El microorganismo que se aisló con mayor frecuencia fue *Escherichia coli* en ambos grupos investigados con 76,4 % y 54,0 %, respectivamente, con resistencia superior al 55 % para trimetropim/sulfametoazol y ciprofloxacina; la resistencia a ampicillina estuvo cercana al 90 % para casi todos los microorganismos. Para *Escherichia coli*, la

nitrofurantoína fue el antibiótico que presentó los porcentajes más bajos de resistencia. La resistencia antimicrobiana fue mayor en pacientes hospitalizados. **Conclusiones:** se demostró una resistencia antimicrobiana muy elevada en todos los agentes bacterianos aislados, más significativa en el medio hospitalario. El costo monetario por paciente en una terapia inicial incorrecta, puede significar un gasto aproximado 100 veces mayor al de una terapia inicial correcta basada en la evidencia científica.

Palabras clave: resistencia bacteriana, costos.

ABSTRACT

Introduction: the high incidence and prevalence of urinary tract infections in both hospital patients and outpatients determine that the exact knowledge of the major etiologic agents with antimicrobial susceptibility patterns gain immeasurable epidemiological and economic assistance values.

Objective: to do Microbial map for hospital patients, and outpatients suffering from UTIs.

Methods: a retrospective and cross study was conducted in 13,939 urine cultures from inpatient and outpatients received in the Microbiology Laboratory at Hermanos Ameijeiras hospital from September 2009 to August 2010.

Results: 62 % of the samples were negative, 22 % positive, and 16 % were reported as the contaminated samples representing a cost of 86 100, 61 980, and 22 300 CUC, respectively, with an overall total of 170 380 CUC. The microorganism most frequently isolated was *Escherichia coli* in both groups (76.4 % and 54.0 % respectively), which were higher than 55 % to trimethoprim/sulfamethoxazole and ciprofloxacin. Ampicillin resistance was close to 90% for almost all microorganisms. Nitrofurantoin for *Escherichia coli* presented the lowest percentages of resistance. Antimicrobial resistance was higher in hospital patients.

Conclusions: the monetary cost per patient for a second or third course of antibiotics, in an initial incorrect therapy, may imply spending approximately 100 times more than a correct initial therapy based on scientific evidence.

Key words: antimicrobial susceptibility, monetary cost per patient.

INTRODUCCIÓN

Una de las infecciones más comunes que afectan al ser humano a lo largo de su vida y una de las más frecuentes tanto en el ámbito comunitario como en el nosocomial, son las infecciones del tracto urinario (ITU), después de las infecciones respiratorias.¹ Es la enfermedad más común del riñón y de las vías urinarias, constituye uno de los principales motivos de consulta en atención primaria, especialmente de mujeres.²

Las ITU son producidas generalmente por bacilos gramnegativos (enterobacterias) de los cuales la mayor frecuencia corresponde a serotipos de *Escherichia coli*, seguidas de *Klebsiella spp*, *Proteus spp*, *Enterococos spp*, *Estafilococos spp*, así

como especies de pseudomonas y hongos del género *Candida*.³⁻⁵ Sin embargo, en la mayoría de los casos se desconoce el agente etiológico de la infección y la sensibilidad antimicrobiana correspondiente, por lo que resulta mucho más adecuada la realización del cultivo de las muestras de orina o urocultivo, antes del inicio del tratamiento antibacteriano. El análisis estadístico de los resultados del total de urocultivos permite la confección de mapas microbianos, que guiarán la prescripción de tratamientos empíricos basados sobre una sólida base científico-técnica.⁶

El Centro para el Control de las Enfermedades Infecciosas (CDC), de los Estados Unidos, reporta que el costo aproximado de las ITU ambulatorias y no complicadas en ese país, sobrepasan los mil millones de dólares anuales. La administración de segundos y terceros ciclos de tratamiento no solo se relaciona con una desfavorable evolución del paciente, sino también con afectaciones de tipo social, incluidas laborales, con mayores costos asociados. La indicación de antibióticos en un segundo o tercer ciclo con antibióticos más potentes y de amplio espectro que, además de ser más tóxicos, son mucho más caros, incrementa los costos generales del tratamiento. Una terapia inicial correctamente indicada, tomando como base los datos aportados por el Mapa Microbiológico, significan evolución favorable y menores costos en sentido general.^{7,8}

En la actualidad, la resistencia antimicrobiana se ha convertido en un serio problema emergente mundial de salud. Cuba no está lejos de esta problemática, es necesario el más estricto control, que garantice el uso apropiado de los antimicrobianos y que impida la aparición y diseminación de la resistencia bacteriana.⁹ Las consecuencias negativas se ven tanto en términos de salud como en el costo económico. La vigilancia de la resistencia bacteriana es fundamental para proponer medidas sobre el uso racional de los antimicrobianos y controlar así el desarrollo de la resistencia en todo el mundo.¹⁰

En el presente trabajo se pretende determinar el comportamiento de los cultivos de orina, identificar y reportar los microorganismos más frecuentemente aislados en el período estudiado y sus correspondientes patrones de resistencia, con el objetivo de confeccionar el Mapa Microbiano en pacientes de ITU, ambulatorios y hospitalizados, que una vez elaborado constituya una herramienta de trabajo en manos de médicos y trabajadores de salud, encargados del tratamiento y control de estas afecciones.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y de tipo transversal, a partir de las muestras de orina, procedentes de pacientes ambulatorios y hospitalizados, que fueron remitidas al Laboratorio de Microbiología del Hospital Clínicoquirúrgico "Hermanos Ameijeiras" desde septiembre de 2009 hasta agosto de 2010. El total de muestras recibidas, su aceptación, cultivo, identificación y realización del antibiograma, se realizaron según las normas y procedimientos establecidos¹¹ y las normas instituidas por el *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI).¹² Los datos estadísticos de los urocultivos y antibiogramas realizados fueron tomados del sistema automatizado Galen, utilizado en el trabajo diario de este laboratorio.

RESULTADOS

De los 10 968 urocultivos realizados a pacientes de origen ambulatorio, se obtuvieron 6 626 muestras con resultados negativos, 2 562 positivos y 1 780 como muestras contaminadas. De los 2 971 urocultivos realizados a pacientes hospitalizados se obtuvieron 1 984 muestras con resultados negativos, 537 positivos y 450 como muestras contaminadas. Así, de un total general de 13 939 muestras, 8 610 resultaron negativas, 3 099 positivas y 2 230 se informaron como muestras contaminadas (tabla 1). El precio del total de cultivos realizados se presenta en la misma tabla.

Tabla 1. Comportamiento de los cultivos de orina, por procedencia, resultados y costos

Muestras	Ambulatorios		Hospitalizados		Total		Costo
	No.	%	No.	%	No.	%	
Total	10 968	100	2 971	100	13 939	100	170 380
Negativas	6 626	60,4	1 984	66,8	8 610	62	86 100
Positivas	2 562	23,4	537	18,1	3 099	22	61 980
Contaminadas	1 780	16,2	450	15,1	2 230	16	22 300

Nota: El costo se expresa en CUC.

Fuente: Sistema Digital Galen. Laboratorio de Microbiología.

Los grupos bacterianos más frecuentemente aislados a partir de muestras de pacientes ambulatorios o de la comunidad fueron: *Escherichia coli*, *Citrobacter spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Proteus spp* y *Pseudomonas spp*. El resto de los microorganismos se aislaron con menor frecuencia y quedaron incluidos en el acápite Otros, como se describe en la tabla 2.

Tabla 2. Grupos bacterianos aislados de urocultivos en pacientes ambulatorios

Grupos bacterianos	N	%
<i>Escherichia coli</i>	1 957	76,3
<i>Citrobacter spp</i>	156	6,1
<i>Acinetobacter spp</i>	122	4,7
<i>Proteus spp</i>	75	2,9
<i>Pseudomonas spp</i>	65	2,6
Otros	187	7,4
Total	2 562	100

Fuente: Sistema Digital Galen. Laboratorio de Microbiología.

En los urocultivos de pacientes hospitalizados, los microorganismos más frecuentemente aislados fueron: *Escherichia coli*, *Acinetobacter spp*, *Pseudomonas spp*, *Citrobacter spp*. y *Estafilococos spp*. El resto de los microorganismos aislados se incluyen en el acápite Otros, por su baja frecuencia de aislamientos (tabla 3).

Tabla 3. Grupos bacterianos aislados de urocultivos en pacientes hospitalizados

Grupos bacterianos	N	%
<i>Escherichia coli</i>	290	54,0
<i>Acinetobacter spp</i>	68	12,6
<i>Pseudomonas spp</i>	62	11,6
<i>Citrobacter spp</i>	37	6,9
<i>Estafilococos spp</i>	21	3,9
Otros	59	11,0
Total	537	100

Fuente: Sistema Digital Galen. Laboratorio de Microbiología.

Los valores de resistencia de los principales microorganismos aislados frente a los antibióticos evaluados, expresados en porcentajes, se exponen en la tabla 4.

Escherichia coli, el microorganismo más frecuentemente aislado presenta parámetros de resistencia por encima del 55 % frente a ciprofloxacina, trimetropim/sulfametoxazol, e incluso, cercano al 90 % frente a ampicilina y con menores indicadores de resistencia frente a la gentamicina, cloranfenicol y nitrofurantoína. Aunque existen variaciones en los porcentajes de resistencia del resto de los microorganismos aislados, casi todos los valores se encuentran por encima de 20 % para todos los antibióticos, incluido tanto enterobacterias (*Escherichia coli*, *Citrobacter spp.*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter spp.* y *Klebsiella pneumoniae*), como bacilos no fermentadores (BNF) (*Pseudomonas spp.* y *Acinetobacter spp.*) y microorganismos grampositivos como Estafilococos coagulasa negativa. Se obtuvieron valores por debajo del 20 % de resistencia en *Escherichia coli* frente a nitrofurantoína en pacientes ambulatorios (12,9 %) y hospitalizados (16,7 %), en *Proteus mirabilis* frente a ciprofloxacina en el estudio de pacientes ambulatorios (16,1 %) y en estafilococos coagulasa negativos con resistencia de 16,7 % frente al cloranfenicol en pacientes hospitalizados. Además, la resistencia de estafilococos coagulasa negativos y *Klebsiella pneumoniae* fue de 0 % frente a la nitrofurantoína en pacientes ambulatorios. También se observa en esta tabla, una resistencia del 100 % de *Citrobacter spp.*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas spp.*, *Enterobacter spp.* y *Klebsiella pneumoniae* frente a ampicilina en 33 pacientes hospitalizados e incluso, la resistencia a este antibiótico es mayor del 70 % para todos los microorganismos en pacientes ambulatorios. *Proteus mirabilis* y *Pseudomonas spp.* en pacientes ambulatorios presentaron una resistencia del 100 % frente a la nitrofurantoína (tabla 4).

Tabla 4. Resistencia de los principales microorganismos aislados

Microorganismo	Antibióticos											
	SXT		CIP		CN		AMP		F		CL	
	Amb.	Hosp.	Amb.	Hosp.	Amb.	Hosp.	Amb.	Hosp.	Amb.	Hosp.	Amb.	Hosp.
<i>Escherichia coli</i>	64,9	71,9	56,9	69,7	36,7	55,5	88,8	90,7	12,9	16,7	22,9	37,0
<i>Citrobacter spp</i>	79,6	82,1	61,0	65,6	41,4	54,8	94,0	100	30,0	-	32,5	59,3
<i>Acinetobacter spp</i>	54,3	60,0	30,8	55,2	48,3	63,6	83,5	93,5	66,7	-	43,3	59,7
<i>Proteus mirabilis</i>	66,7	55,6	16,1	60,0	30,9	45,5	90,3	100	100	-	60,8	70,0
<i>Pseudomonas spp</i>	78,9	75,0	45,1	48,9	52,9	60,5	87,5	100	100	-	84,1	79,5
<i>Enterobacter spp</i>	65,5	100	57,8	66,7	28,3	66,7	95,2	100	20,0	-	23,7	66,7
<i>Esafiloc. coagul.(-)</i>	31,0	26,7	27,3	31,3	28,1	63,6	72,7	81,8	0,0	-	22,0	16,7
<i>Klebs. pneumoniae</i>	70,0	81,8	44,0	70,0	40,0	63,6	95,0	100	0,0	50,0	28,6	44,4

SXT: trimetropim/sulfametoxazol. CIP: ciprofloxacina. CN: gentamicina. AMP: ampicilina. F: nitrofurantoína. CL: cloranfenicol. (-): no utilizado. Amb: ambulatorios. Hosp: hospitalizados.

Fuente: Sistema digital Galen. Lab. Microbiología. Hospital "Hermanos Ameijeiras".

DISCUSIÓN

Se demostró la existencia de un alto número de urocultivos negativos, tanto en los pacientes ambulatorios como en los hospitalizados (60,4 % y 66,8 %, respectivamente), con un total general de 62 %. Este hecho, similar a lo planteado en otros trabajos, puede deberse a la aplicación de un tratamiento antibiótico previo a la recogida de la muestra de orina, a un síndrome uretral de causa no bacteriana o, incluso, a la sobre utilización del recurso microbiológico, por los médicos asistenciales.¹³ Este resultado demuestra la necesidad de utilizar con más racionalidad el método clínico de diagnóstico y terapéutica, con lo cual se evitan costos que, en la presente investigación, solo por los urocultivos, llegaron a 170 380 cup, equivalentes a una cifra similar en cuc, considerando las subvenciones realizadas por el estado y los estudios económicos previos, en los que el valor de un urocultivo con antibiograma tiene un costo calculado de 20,5 cup o cuc, mientras que las muestras con resultado contaminado o negativas, tienen un costo de 10 cuc. Así, el costo de cultivos negativos sumados a los que resultaron contaminados representaron el 63,6 % de los costos generales, para 108 400 cup. Se infiere la necesidad de realizar estudios de costo-beneficio que permitan optimizar los servicios de salud a nuestra población. De esta forma, la correcta indicación de los métodos diagnósticos estará centrada en los pacientes que realmente los requieran, con lo cual se ahorran importantes recursos al sistema nacional de salud.

El 22 % del total de muestras contaminadas en pacientes ambulatorios y hospitalizados puede relacionarse con la utilización de frascos inadecuados para la recogida de la muestra, la demora en la llegada de las muestras al laboratorio (más de 2 h de emitidas) y el desconocimiento de los pacientes de las medidas higiénicas necesarias para la recogida de la muestra. La Sociedad Americana de Microbiología considera aceptable un porcentaje de contaminación en las muestras de orina no superior a 5 %.¹⁴ Este resultado demuestra la importancia de informar oportunamente a los pacientes la técnica adecuada para la recolección, así como las medidas de higiene requeridas, que garanticen la óptima calidad del estudio.

microbiológico. Este debe ser un fuerte trabajo, realizado por los médicos de asistencia, que permita brindar mejores resultados y evite la pérdida de cuantiosos recursos económicos al sistema nacional de salud y, por ende, a la economía del país.

El 23,4 % de los urocultivos de pacientes ambulatorios resultaron positivos y el 18,1 % de los hospitalizados, para el 22 % del total. Internacionalmente se sugiere que un indicador correcto de calidad para procesar las muestras de orina, relacionado con resultados positivos, debe oscilar alrededor del 20 %,¹⁵ lo que valida la calidad de los resultados obtenidos en esta investigación. La correcta indicación del estudio microbiológico por parte del médico de asistencia, optimizará el recurso microbiológico, la mejor utilización del método clínico y el ahorro de importantes recursos. El menor número de muestras positivas en pacientes hospitalizados puede estar relacionado con la administración de antibióticos de amplio espectro utilizados en el medio hospitalario y, en particular, en las unidades de atención al paciente crítico, que influyen directamente en la obtención de resultados negativos, a la hora de la recogida y el procesamiento de dicha muestra.

Aunque las enterobacterias fueron el grupo bacteriano más frecuentemente aislado en ambos grupos de pacientes, se produjo un incremento de BNF con 24,5 % en pacientes hospitalizados. *Escherichia coli* fue el microorganismo que se aisló con mayor frecuencia en las ITU, tanto en los pacientes ambulatorios como en los hospitalizados (76,4 % y 54,0 %, respectivamente). Este resultado era de esperar teniendo en cuenta que, internacionalmente, es el uropatógeno por excelencia tanto en infecciones comunitarias como nosocomiales.^{16,17}

En pacientes hospitalizados después de *Escherichia coli* se aislaron especies de *Acinetobacter* y *Pseudomonas* con 12,5 % y 8,4 %, respectivamente. La enfermedad de base que padece el paciente, la instrumentación a la que se ve sometido durante su estancia en el nosocomio, unidas a la utilización de antibióticos de amplio espectro, hacen que los BNF como *Pseudomonas* y *Acinetobacter*, clasificados como gérmenes multirresistentes o resistentes a varios grupos de antibióticos, se destaque más en este medio.¹⁸

Los altos valores de resistencia mostrados por *Escherichia coli*, el principal microorganismo aislado tanto en muestras de pacientes ambulatorios como hospitalizados, crean una enorme problemática respecto a la selección adecuada de alguno de estos antibióticos en el tratamiento de las ITU. La selección empírica, basada en resultados científicamente demostrados, nos permite señalar que puede seleccionarse un antibiótico, si la resistencia de una especie bacteriana dada se encuentra por debajo de 20 % a dicho antibiótico.¹⁹ En el presente estudio, tanto en los pacientes ambulatorios como en los hospitalizados, *Escherichia coli* mostró una resistencia superior al 55 % para trimetropim/sulfametoxazol y ciprofloxacina, y valores menores de resistencia frente a la gentamicina, cloranfenicol y nitrofurantoína. La resistencia a ampicilina está cercana al 90 % en ambas áreas de estudio, lo que demuestra una elevada circulación de bacterias portadoras de betalactamasas y otros mecanismos de resistencia, que la hacen resistente a penicilinas y cefalosporinas, por lo que debe ser mantenida su exclusión en el tratamiento de las ITU por *Escherichia coli*. Dados los altos porcentajes de resistencia encontrados muy pocos de los antibióticos utilizados en el estudio son recomendables como tratamiento empírico, sin embargo, la nitrofurantoína mostró gran efectividad para *Escherichia coli*, tanto en pacientes ambulatorios como hospitalizados, con un valor de resistencia de 12,9 % y 16,7 %, respectivamente. Se trata esta de una alternativa terapéutica, que puede ser utilizada en casos puntuales, bajo estricta indicación médica, considerando además que se trata de un antiséptico urinario con molestos efectos adversos de tipo gastrointestinales. El cloranfenicol, que muestra porcentajes de resistencia cercanos al 20 %, puede ser

valorado en casos de sepsis urinaria de la comunidad, pero siempre utilizado bajo vigilancia estrecha por los efectos hematológicos adversos descritos. Resulta de mayor interés epidemiológico, ya que la no utilización de forma masiva al nivel hospitalario y en la comunidad, lo ha llevado a presentarse dentro del grupo con índices más bajos de resistencia antimicrobiana.

Otro antibiótico que podemos recomendar en nuestro medio, como tratamiento empírico frente a *Proteus mirabilis* en pacientes ambulatorios, es la ciprofloxacina ya que presentó una resistencia de 16,1 %. De aquí se infiere la necesidad de realizar el urocultivo y el diagnóstico realizado hasta especie. A diferencia de la *E. coli*, que además de resultar el más frecuente agente causal aislado en los cultivos de orina, muestra una resistencia significativamente más alta, que el *P. mirabilis*, en la cual la ciprofloxacina se convierte en un adecuada indicación médica.

Estafilococos coagulasa negativa y *Klebsiella pneumoniae* no presentaron resistencia a nitrofurantoína. Para el resto de los microorganismos aislados, en sentido general, sus porcentajes de resistencia son extremadamente altos, 100 % en pacientes hospitalizados frente a ampicilina en enterobacterias y especies de pseudomonas. El uso indiscriminado de ampicilina en pacientes ambulatorios y hospitalizados ha provocado que los microorganismos desarrollen altos porcentajes de resistencia a este antibiótico.²⁰ Evidentemente, no puede ser utilizada en el tratamiento de las ITU provocadas por estos microorganismos, sucede igual con la nitrofurantoína frente a *Proteus mirabilis* y *Pseudomonas spp.* que también tienen 100 % de resistencia. Estos resultados demuestran la necesidad de realizar cultivos de orina, cuando hay una fuerte evidencia de ITU y sea necesario apoyar el método clínico, lo que permitirá aplicar la terapia antimicrobiana adecuada desde que se inicie el tratamiento de la sepsis urinaria o, si es necesario, cambiar el antibiótico al aislar e identificar una especie bacteriana dada. Antibióticos como la nitrofurantoína, de muy pobre utilidad en ITU hospitalarias, debe quedar solo disponible entonces al identificar además de *Escherichia coli* a *Enterobacter spp.*, *Estafilococos coagulasa negativa* y *Klebsiella pneumoniae*.

La resistencia frente a trimetropim/sulfametoxazol, ciprofloxacina y gentamicina, muestra cifras alarmantes, por lo que sugerimos sea discutida por grupos de expertos, con el objetivo de limitar su utilización y garantizar a su vez un uso adecuado de estos antibióticos, solo cuando en casos especiales la evidencia microbiológica lo sugiera.

Independientemente de que los porcentajes de resistencia encontrados sean mayores en el medio hospitalario, como era de esperar,²¹ se concluye entonces que la resistencia bacteriana encontrada ha sido tan alta, que la gran mayoría de los microorganismos aislados presentan resistencia múltiple o multirresistencia. Cifras tan altas de resistencia en la comunidad, se convierten en un fuerte llamado de atención para todas las autoridades de salud.

La información que aporta este trabajo investigativo, se convierte en una poderosa herramienta de trabajo para todos los médicos asistenciales, en particular para los Médicos de Familia, directamente relacionados con la atención primaria. Se demuestra además, que un ciclo terapéutico bien orientado, puede llevar a un costo mínimo para el paciente. Así ciprofloxacina, en una dosis oral de 500 mg cada 12 h, para 10 d de tratamiento, con un precio subsidiado por el estado en moneda nacional, representa el equivalente de 5 pesos (CUP). Un segundo ciclo en una terapia inicial fallida, de utilizarse un aminoglucósido como gentamicina, con un costo de 3 cup por ampolla de 80 mg, a una dosis de 160 mg en dosis única por 10 d, representa un costo de 60 cup. El costo evidentemente se incrementaría con la utilización de amikacina, 13,20 cup por bulbo de 500 mg, utilizando 2 bulbos diarios

por 10 a 14 d (264 cup para tratamiento de 10 d) y se podría llegar, incluso, a antibióticos de reserva institucional como el meropenem, con un precio de 57,90 cup por bulbo de 1 g, utilizando 2 bulbos diarios, al menos por 14 d, esto equivaldría a un costo de 1 158 cup aproximados, solamente relacionado con el uso de dicho antibiótico. Segundos y terceros ciclos, en diversas ocasiones utilizando terapia múltiple, requieren la hospitalización del paciente con los costos y complicaciones que de ello se deriven, incluido mayor número de reacciones adversas provocadas.

En general, los resultados obtenidos mostraron un total elevado de muestras negativas y contaminadas, que se pueden relacionar con incremento de los costos en muestras con baja productividad clínica. *Escherichia coli* fue el microorganismo más frecuentemente aislado y la nitrofurantoína, el antibiótico que mostró para este microorganismo la mejor sensibilidad. Se precisó además incremento de BNF fundamentalmente en pacientes hospitalizados, con porcentajes generales de resistencia muy por encima de los encontrados en aislamientos de pacientes ambulatorios.

Queda demostrado entonces que el aprovechamiento óptimo del recurso microbiológico y el conocimiento exacto de los principales microorganismos circulantes, con sus correspondientes patrones de sensibilidad antimicrobiana, llevan a terapias exitosas, a evolución favorable de los pacientes, a disminuir complicaciones médicas y costos a la economía nacional y de los propios pacientes. El mapa microbiológico correctamente aplicado es un indicador de desarrollo y de buenas prácticas, en la correcta aplicación del método clínico en Medicina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Caicedo PS, Martínez T, Meneses E, Joaqui W, Imbachí R, Mahe DA, et al. Etiología y resistencia bacteriana en infección de vías urinarias en el hospital universitario San José de Popayán, Colombia entre enero y diciembre de 2008. Rev Urol Colomb. 2009;18(3):45-52.
2. Ochoa C, Eiros JM, Pérez C, Inglada L. Etiología de las infecciones del tracto urinario y sensibilidad de los uropatógenos a los antimicrobianos. Rev Esp Quimioterap. 2005;18:124-35.
3. Álvarez E, Espino M, Contreras R. Determinación de la susceptibilidad de *Escherichia coli* en aislamientos del tracto urinario por el sistema DIRAMIC. Rev Panam Infectol. 2006;8(4):10-5.
4. Álvarez LC. Infecciones de vías urinarias en el Hospital Universidad del Norte. Salud Uninorte. 2007;23(1):9-18.
5. Orenstein R. Urinary Tract Infections in Adults. 2004. pp. 1225-36. [citado 12 Jun. 2011]. Disponible en: <http://www.aafp.org/afp/060301ap/p.1225-1236.html>
6. Espinosa Rivera F, Hart Casares M, Halley Posada MC, Martínez Batista ML, Pardo Núñez A. Resistencia bacteriana de cepas aisladas en el Hospital "Hermanos Ameijeiras". Rev Cubana Med. oct.-dic. 2008;47(4). [citado 12 Jun. 2011]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232008000400002&lng=es&nrm=iso&tlng=es

7. García-Altez A, Jovell AJ, Aymerich M. Análisis socioeconómico de las resistencias a los antibióticos. Enferm Infect Microbiol Clin. 1999;17(2):27-31.
8. Nodarse Hernández R, Iglesias Duquesne M. Diseño de un sistema de vigilancia de la resistencia bacteriana en el Instituto Superior de Medicina Militar "Dr. Luis Díaz Soto". [citado 12 Jun. 2011]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572008000400009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
9. Hart Casares M, Espinosa Rivera F. Resistencia antimicrobiana de bacilos gramnegativos. Rev Cubana Med. jul-sep. 2008;47(4). [citado 12 de junio de 2011]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232008000400001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
10. Rodríguez-Baño J. Programa de optimización de uso de antimicrobianos. (PROA) en hospitales españoles, documento de consenso. GIH-SEIMC, SEFH y SEMPSPH. 2012; 30 (1) 22e1 22e23. [citado 6 Ene. 2012]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/eimc>
11. Hart Casares Marcia, Espinosa Rivera Fidel, Halley Posada María C, Martínez Batista María L, Llanes Rodríguez Neima, Zamora Marín René. Manual de Prácticas Médicas. 2da ed. La Habana: Hospital Clínicoquirúrgico "Hermanos Ameijeiras"; 2002. [citado 6 Ene. 2012]. Disponible en: <http://intranet/hha/index.php>
12. Clinical Laboratory Standard Institute (CLSI) (2010): Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Seventeenth Informational Supplement. CLSI Document M100-S17. [citado 6 Ene. 2012]. Disponible en: <http://www.clsi.org/>
13. Chiavassa L, Vaschalde G. Prevalencia y perúl de resistencia de microorganismos en infecciones del tracto urinario. Rev Bioquím Pat Clín. 2008;72(3):29-32.
14. Cifuentes Y, Ruiz A, Leal A, Muñoz L, Herrera M, Jiménez L. Perfil microbiológico de aislamientos en unidades neonatales en un hospital de tercer nivel de Bogotá, Colombia. [citado 12 Jun. 2011]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/>
15. Sociedad Chilena de Infectología. Recomendaciones para el diagnóstico microbiológico de la infección urinaria. Rev Chil Infect. 2001;18(1):57-63.
16. Andreu A, Planeéis I. Etiología de la infección urinaria baja adquirida en la comunidad y resistencia de *Escherichia coli* a los antimicrobianos de primera línea. Estudio nacional multicéntrico. Med Clin Barc. 2008;130(13):481-6.
17. Chávez V, Gallegos S, Arce CA. Patrones de resistencia antimicrobiana y etiología en infecciones urinarias no complicadas. Gac Méd Méx. 2010;146(4):43-6.
18. Hart M, Llanes N, Espinosa F, Halley MC, Martínez ML, López AL. Estudio de la sensibilidad antimicrobiana de la especie *Acinetobacter baumanii* en el Hospital "Hermanos Ameijeiras", año 2006. Rev Cubana Med. jul-sep. 2008;47(3). [citado 12 de junio de 2011]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232008000300007&lng=es&nrm=iso&tlng=es

19. Gupta K, Acholes D, Stamm WE. Increasing prevalence of antimicrobial resistance among uropathogens causing acute uncomplicated cystitis in women. *JAMA*. 1999;281:736.
20. Hernández-Burrueto JJ, Mohamed-Balghata MO, Aliaga L. Infecciones del aparato urinario. *Med Clin (Barc)*. 2007;129(18):707-15.
21. Kapil A. The challenge of antibiotic resistance: Need to contemplate. *Indian J Med Res*. 2005;12(1):83-91.

Recibido: 10 de diciembre de 2012.

Aprobado: 7 de enero de 2013.

Dr. *Fidel Espinosa Rivera*. Hospital Clínicoquirúrgico "Hermanos Ameijeiras", San Lázaro No. 701 entre Belascoáin y Marqués González, Centro Habana, La Habana, Cuba. CP 10 300.