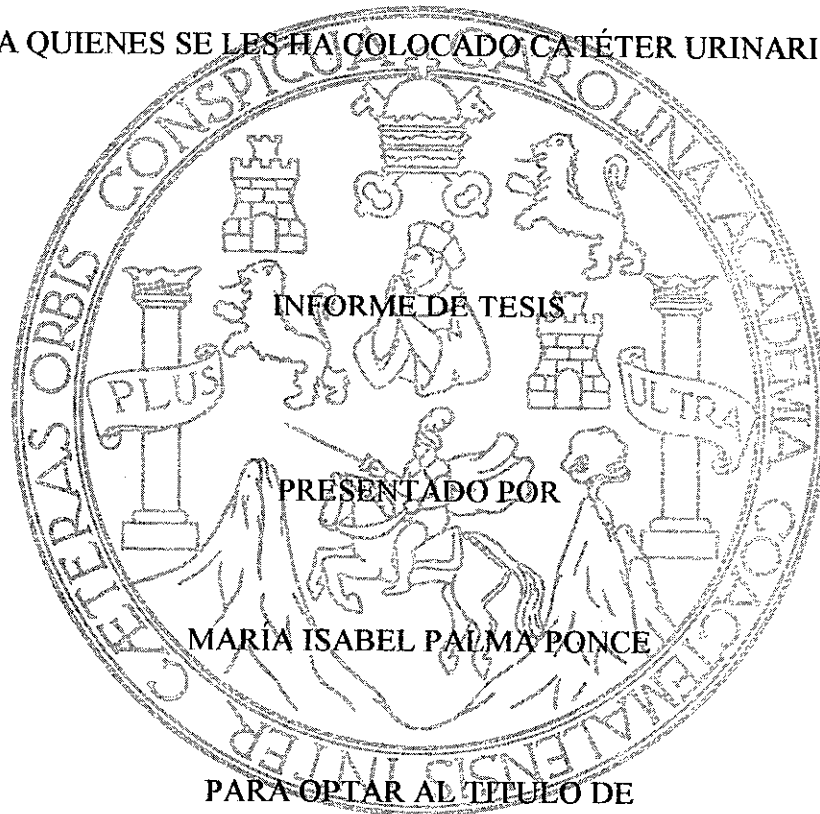


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

PREVALENCIA DE INFECCIÓN URINARIA  
EN PACIENTES DEL CENTRO MÉDICO MILITAR  
A QUIENES SE LES HA COLOCADO CATÉTER URINARIO



QUÍMICO BIÓLOGO

Guatemala, abril de 1, 997.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

06  
T (1757)  
Cm.

**JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

DECANO	LIC. JORGE RODOLFO PEREZ FOLGAR
SECRETARIO	LIC. OSCAR FEDERICO NAVE HERRERA
VOCAL I	LIC. MIGUEL ANGEL HERRERA GALVEZ
VOCAL II	LIC. GERARDO LEONEL ARROYO CATALAN
VOCAL III	LIC. RODRIGO HERRERA SAN JOSE
VOCAL IV	BR. ANA MARIA RODAS CARDONA
VOCAL V	BR. HAYRO OSWALDO GARCIA GARCIA

**DEDICO ESTE ACTO**

**A DIOS**

**A MIS PADRES**

Leonel Palma Figueroa  
Rina María Ponce de Palma

**A MIS HERMANOS**

Pablo, Ana Regina

**A MI CUÑADA**

Flor de María Quiñónez de Palma

**A MIS SOBRINOS**

Luis Estuardo, Alejandro y María Fernanda

**A MIS COMPAÑEROS DE PROMOCION**

Especialmente a las Licenciadas  
Silvia Rodríguez, Karla Elgueta, Cristel Ruiz,  
Isabel Deleón y Ana Hernández

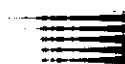
**A MIS AMIGOS**

Carlos García, Miriam Silva de García, Eduardo Ruiz,  
Verónica Porras de Ruiz, Eva Martínez y Eva Cantero.

**A LOS DOCTORES**

Aníbal Rodas, Fernando Solares y Enrique García Chacón.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central



**DEDICO ESTA TESIS**

A:

Mi Patria GUATEMALA

La Universidad de San Carlos de Guatemala

La Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

El Programa de Becas al Mérito para la Educación Superior  
Patrocinado por la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID)  
y la Universidad del Valle de Guatemala

El Centro Médico Militar

El Hospital Nacional de Huehuetenango

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

## **AGRADECIMIENTOS**

**A la Licda. Ingrid Tabarini y Lic. Juan Carlos Quevedo**

**Por su valiosa asesoría en la realización de esta investigación.**

**Al Centro Médico Militar**

**Por la colaboración y apoyo brindados para la elaboración de este estudio**

**A los Doctores Hugo Mérida  
Rodrigo Hernández**

**A la Enfermera Profesional Sonia de Fuentes**

**Por la colaboración en la parte experimental**

**Al personal del Laboratorio Clínico del Centro Médico Militar**

**Por la ayuda y amistad brindadas**

**A Flor de María Quiñónez de Palma y  
Lic. Mynor Rodas**

**Por la transcripción del presente trabajo**

**A Eugenia Garzaro de Rivas**

**Por su ayuda constante**

**A las familias  
Elgueta Ruiz, Barrios Elgueta, Porrás Ibarra y Galicia Gómez**

**Por su entusiasmo, amistad y apoyo constante**

## ÍNDICE

	PAGINA
I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCIÓN.....	2
III. ANTECEDENTES .....	3
A. INFECCIONES DE LAS VÍAS URINARIAS .....	3
B. INFECCIÓN NOSOCOMIAL DE LAS VÍAS URINARIAS .....	3
1. INGRESO DE LOS MICROORGANISMOS AL TRACTO URINARIO.....	6
2. FRECUENCIA DE INFECCIÓN URINARIA POR SONDA VESICAL .....	6
3. ETIOLOGÍA .....	7
4. CLASIFICACIÓN DE LAS INFECCIONES DE LAS VÍAS URINARIAS .....	7
5. DIAGNOSTICO DE INFECCIÓN .....	9
6. TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES DE LAS VÍAS URINARIAS .....	9
IV. JUSTIFICACIÓN .....	12
V. OBJETIVOS .....	13
VI. HIPÓTESIS .....	14
VII. MATERIALES Y MÉTODOS .....	15
VIII. RESULTADOS .....	21
IX. DISCUSION DE RESULTADOS .....	28
X. CONCLUSIONES .....	31
XI. RECOMENDACIONES.....	32
XII REFERENCIAS .....	33
XIII. ANEXOS .....	37

## I. RESUMEN

El presente estudio se realizó con el fin de determinar la tasa de prevalencia de infección urinaria debida al uso de catéteres en el Centro Médico Militar. Se determinaron los agentes etiológicos, el patrón de susceptibilidad antibiótica y se estableció la asociación entre la sintomatología del paciente y el urocultivo positivo. Se realizó un estudio prospectivo incluyendo a los pacientes de los servicios de Medicina, Cirugía, Traumatología e Intensivo con indicación de catéter urinario a lo largo de tres meses. Se les realizó urocultivo a las 72 horas de colocado el catéter y cuando éstos resultaron negativos se efectuó otro urocultivo a las 24 ó 48 horas después. Se encontró una tasa de prevalencia de infección urinaria debida al uso de catéteres del 14 por ciento. Hubo diferencia significativa entre los pacientes sintomáticos y asintomáticos con respecto a la presencia de infección urinaria. En el servicio de Cirugía de Hombres "A" se obtuvo el mayor número de infecciones urinarias. Los microorganismos más frecuentemente aislados fueron *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter aerogenes* y *Staphylococcus epidermidis*. Se demostró que el tratamiento antibiótico no ejerció ningún efecto protector contra el desarrollo de infección por cateterización de las vías urinarias.

## II. INTRODUCCIÓN

Las infecciones nosocomiales constituyen un grave problema en los hospitales. Los programas de vigilancia epidemiológica han demostrado que entre un cinco y un diez por ciento de los pacientes ingresados a diferentes hospitales, adquirieron una infección que no estaba presente, ni en período de incubación, al momento de su ingreso (1-4). Se ha señalado que la infección nosocomial de vías urinarias es la más frecuente de las infecciones nosocomiales, responsable de hasta un 40 por ciento de ellas (5-9). También contribuye por sí sola, incrementos ostensibles en los costos de hospitalización, por lo que ocupa un lugar muy importante dentro de los programas de control de infecciones nosocomiales (5).

Las infecciones nosocomiales son un verdadero problema que requiere métodos apropiados de abordaje para su reconocimiento y la base fundamental para ello es la vigilancia epidemiológica. El propósito de este estudio fue determinar la prevalencia de infección urinaria en pacientes del Centro Médico Militar a los que se les colocó catéter urinario, se estableció la etiología y el patrón de susceptibilidad antibiótica de los microorganismos aislados con el fin de esclarecer aquellos problemas que requieren una mayor y más urgente atención. Si se repiten periódicamente, permitirá valorar la eficacia de las medidas correctivas introducidas entre uno y otro estudio.



### **III. ANTECEDENTES**

#### **A. INFECCIONES DE LAS VÍAS URINARIAS**

Las infecciones de las vías urinarias ocupan el segundo lugar, después de las respiratorias, como motivo de consulta al médico (1). Epidemiológicamente, las infecciones de las vías urinarias deben dividirse en las que acompañan al cateterismo (nosocomiales) y las ajenas al mismo (ambulatorias). En ambos casos, la infección puede ser asintomática o cursar con síntomas (1,2).

#### **B. INFECCIÓN NOSOCOMIAL DE LAS VÍAS URINARIAS**

La infección nosocomial es aquella que tiene lugar durante la hospitalización del paciente y que no estaba presente ni se encontraba en período de incubación en el momento de su ingreso. Las infecciones nosocomiales se han convertido en una importante causa de morbilidad y mortalidad directa o indirecta (3,4). Estas infecciones prolongan la estancia hospitalaria del paciente de tres a doce días e incrementan el costo de medicamentos en cuatro billones de dólares anuales (5). En el año de 1989 se realizó un estudio en el departamento de Ginecobstetricia del hospital general San Juan de Dios para determinar el incremento en el costo de medicameos debido a las infecciones nosocomiales. El estudio se basó en el tratamiento de las infecciones de herida operatoria post-cesárea en 169 casos y reportó un incremento en el costo de medicamentos de 22,195.80 quetzales (6).

Se ha señalado que la infección nosocomial de vías urinarias (INVU) es la más frecuente de las infecciones nosocomiales, responsable de un 35-40 por ciento de ellas (5,7-9). Más del 86 por ciento de las INVU se relacionan con manipulación de las vías urinarias, en especial con las sondas en vejiga (10-23).

Por cada día que el catéter urinario es mantenido en el paciente, el nivel de bacteriuria incrementa del 5 al 10 por ciento. La bacteriuria puede deberse a otras formas de instrumentación urológica: utilización de cistoscopios, cirugía transuretral o dilatación uretral. Desafortunadamente, los procedimientos uretrales y la cateterización son los más comunes, y del 5 al 16 por ciento de los pacientes hospitalizados tienen catéter Foley (10). Del 10 al 20 por ciento de los pacientes cateterizados desarrollan bacteriuria. Aunque sólo el 1 al 2 por ciento de estos pacientes bacteriúricos desarrollan bacteriemia, el gran número de pacientes instrumentados justifica que el aparato urinario sea el origen más frecuente de la bacteriemia (11-13).

Aunque existen múltiples indicaciones para la colocación de un catéter o sonda vesical, las cuatro indicaciones fundamentales son: monitoreo del volumen urinario por minuto en los pacientes críticos, cirugía abdominal o pélvica, obstrucción urinaria baja o incontinencia de orina (11-13). La mayoría de los estudios clínicos sobre bacteriuria asociada con sondeo vesical han implicado al catéter como medio de entrada del organismo al tracto urinario. El catéter juega, no obstante, múltiples roles en el desarrollo y mantenimiento de la bacteriuria. El catéter y el balón intravesical pueden, a través de factores mecánicos o químicos, producir una erosión e inflamación de la uretra y de la mucosa vesical. Adicionalmente, la presencia del catéter puede producir un cambio en las propiedades de adherencia de las bacterias al uroepitelio. Una vez que se ha desarrollado la bacteriuria, el catéter actúa como cuerpo extraño en el sitio de infección, disminuyendo el aclaramiento de microorganismos infectantes. La luz del catéter, ya sea a través de la acumulación de microorganismos adherentes o de incrustaciones formadas por otros constituyentes de la orina, se convierte en un microambiente favorable, determinando el acceso

continuo de microorganismos al tracto urinario. Finalmente, el catéter puede sufrir obstrucciones parciales, con lo cual la bacteriuria asintomática se convierte en sintomática o da origen a una bacteriemia. La obstrucción de las estructuras periuretrales puede complicarse con prostatitis, epidemitis u orquitis. Se debe tener presente que existen diferencias significativas en las técnicas de manejo cuando se trata de cateterizaciones de corta o de larga duración. El objetivo del manejo médico para pacientes con sondeos transitorios es retardar en lo posible el desarrollo de bacteriuria. En los pacientes con sondeos prolongados o definitivos, la bacteriuria es una constante, y lo que se debe prevenir y tratar son las complicaciones. Indudablemente, la manera más efectiva de prevenir la bacteriuria por sondeo es evitándolo. Una adecuada evaluación del paciente lleva en muchas ocasiones a comprobar que tal sondeo no es necesario. Se dispone al respecto de algunas alternativas: el sondeo intermitente para la obstrucción urinaria, el empleo de dispositivos de recepción en la incontinencia (Uroset en el hombre, bombachas de incontinencia en ambos sexos) y el sondeo suprapúbico en la cirugía. Ninguno de estos métodos alternativos, sin embargo, ha sido evaluado en forma prospectiva y controlada. La modificación más importante que se ha impuesto en los pacientes ya sondados es el empleo de un sistema cerrado para la recolección de la orina. Con este sistema, y adhiriéndose estrictamente a las indicaciones de no violarlo, la incidencia de bacteriuria disminuye significativamente. El empleo de antibióticos sistémicos no logra evitar el desarrollo de microorganismos potencialmente resistentes al antibiótico en uso (13-24). En el Anexo 1 se indican las recomendaciones actuales para prevenir la Infección urinaria asociada con catéter vesical (13).

Si el paciente presenta una bacteriuria teniendo un catéter colocado y ésta es asintomática, la mayoría de los autores no aconsejan tratarla. Si aparece fiebre o evidencias de bacteriemia, se la

tratará de acuerdo con el patrón de sensibilidad antibiótica del microorganismo involucrado. Es recomendable realizar un urocultivo en todos los casos antes de la remoción del catéter. Si el cultivo es positivo y el paciente está asintomático, se recomienda un nuevo cultivo a la semana de extraer el catéter (13).

## **1. INGRESO DE LOS MICROORGANISMOS AL TRACTO URINARIO**

En un sistema cerrado, los posibles puntos de entrada de la bacteria incluyen el meato urinario, la unión del catéter con el tubo de drenaje y la bolsa de drenaje. La unión catéter-uretra es la principal fuente de infección urinaria nosocomial asociada a catéter. Los organismos infectantes probablemente se originan de la microbiota del paciente pero pueden ser transmitidos por contaminación con los demás pacientes y por el personal médico y de enfermería (10). Muchas infecciones del tracto urinario se originan en la uretra junto con la cateterización o como resultado de un trauma, y viajan hacia la vejiga. Algunas veces los microorganismos son transportados de las heces hacia el perineo y cerca de la vagina donde pueden colonizar e infectar el área periuretral. Después de alcanzar la vejiga, la infección puede extenderse al uréter, donde las toxinas interfieren con la acción peristáltica normal de la uretra para luego ascender al riñón (10-12).

## **2. FRECUENCIA DE INFECCIÓN URINARIA POR SONDA VESICAL**

Alrededor del 10 por ciento de los pacientes son cateterizados durante su estadía en el hospital, y de éstos el 10 al 20 por ciento desarrollan bacteriuria (10-23). Estudios realizados para determinar la relación entre la presencia de catéter urinario e INVU muestran porcentajes que varían del 11.9 al 15.7 por ciento (14,17,19,20,25).

En un estudio realizado en el hospital general San Juan de Dios de la ciudad de Guatemala en 1,990, Cantón encontró que la incidencia de infección urinaria subsiguiente a inserción de catéter urinario fué del 54 por ciento y la prevalencia promedio de bacteriuria fué de 53 por ciento, más del doble de lo reportado en la literatura (26).

### 3. ETIOLOGÍA

Diversos estudios realizados colocan a *Escherichia coli* como el patógeno más común causante de INVU, responsable de alrededor del 50 por ciento de las bacteriurias nosocomiales (5-25). Además de *Escherichia coli*, los microorganismos más frecuentemente involucrados en INVU son bacilos Gram negativo tales como: *Klebsiella sp*, *Enterobacter sp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus sp*, *Serratia sp*, *Providencia sp*, *Morganella sp*, *Citrobacter sp*; cocos Gram positivo como: *Streptococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*. Kumamoto y colaboradores destacan la importancia de estos microorganismos como agentes causales de INVU durante las investigaciones efectuadas recientemente (5, 25, 27-34). En años recientes se ha constatado una incidencia creciente de bacteriurias nosocomiales por *Candida sp* (5-25).

En el estudio realizado por Cantón en el hospital general San Juan de Dios, *Candida albicans* y *Candida sp* fueron los agentes infecciosos más comúnmente aislados en las bacteriurias relacionadas con catéter, siguiendo en orden de frecuencia *Klebsiella ozanae*, *Citrobacter freundii* y *Escherichia coli* (26).

### 4. CLASIFICACIÓN DE LAS INFECCIONES DE LAS VÍAS URINARIAS

Las infecciones de las vías urinarias pueden dividirse en dos grandes categorías anatómicas: la infección de las vías bajas (uretritis, cistitis y prostatitis) y la infección de las vías altas (pielonefritis aguda). Las infecciones en estos diversos puntos pueden producirse conjunta o

separadamente y pueden ser asintomáticas o sintomáticas (2).

Un sistema de clasificación muy útil fue desarrollado por Stamey para proveer información rápida del estado y pronóstico de la enfermedad. Su sistema divide las infecciones de las vías urinarias en cuatro categorías: infecciones iniciales, infecciones no resueltas, infección persistente y reinfección (35).

#### **a) INFECCIONES INICIALES**

Estas infecciones son usualmente sintomáticas, sin embargo, un cultivo de orina positivo puede revelar la infección durante los procedimientos de rutina realizados por el médico. *Escherichia coli* es el microorganismo causante de alrededor del 80 por ciento de los casos, y la infección generalmente desaparece después de un breve tiempo de tratamiento con antibióticos. Aproximadamente el 25 por ciento de los pacientes repiten la infección en 18 meses (35).

#### **b) INFECCIONES NO RESUELTAS**

Si una infección persiste después de haber sido tratada con antibióticos, se clasifica como no resuelta. La causa más común de este tipo de infección es la presencia de microorganismos resistentes al antibiótico prescrito (35).

#### **c) INFECCIÓN PERSISTENTE**

Existe infección persistente cuando el microorganismo que provoca la infección inicialmente reaparece días después de resuelta la bacteriura y de finalizado el tratamiento antibiótico (35).

#### **d) REINFECCION**

Estas infecciones representan la mayoría de las infecciones recurrentes de las vías urinarias y se caracterizan por frecuentes episodios donde se ven involucrados diferentes microorganismos. Es aconsejable proveer de una continua profilaxis antimicrobiana para muchos pacientes después de la erradicación bacteriana (35).

En el Anexo 2 se presenta la clasificación de las infecciones del tracto urinario propuesta por Stamey, las causas de las infecciones no resueltas y las causas de la persistencia microbiana en el tracto urinario (35,36).

#### **5. DIAGNOSTICO DE INFECCIÓN**

La infección nosocomial de las vías urinarias es definida como el urocultivo con 100,000 o más UFC/ml en pacientes que a su ingreso o en las 48 horas siguientes no presentaban alteraciones clínicas o de laboratorio, compatibles con urosepsis (14,17,20).

Cuando se habla de pacientes cateterizados, se ha comprobado que la mayoría de los microorganismos se encuentran originalmente en cantidades de 100-1000 UFC/ml, y que con el devenir de los días, se alcanzan concentraciones mayores. Esto sugiere que, al menos para los pacientes cateterizados por pocos días, el microorganismo, presente aún en pequeño número en la orina aspirada del extremo distal del catéter, representa una residencia actual y no una contaminación (13).

#### **6. TRATAMIENTO DE LAS INVU**

Las infecciones del tracto urinario continúan siendo un problema de salud de gran importancia, principalmente en mujeres. Es importante diferenciar entre infecciones de las vías

bajas e infecciones de las vías altas, porque el tratamiento a seguir es diferente. Las mujeres de 18 a 65 años de edad que presentan síntomas de infección urinaria baja pueden ser tratadas con seguridad y eficientemente con trimetoprim sulfametoxazol o solo trimetoprim por tres días cuando se determina la presencia de piuria y bacteriuria en el uroanálisis. Los pacientes que presentan otros síntomas necesitan pruebas diagnósticas adicionales y un tratamiento prolongado. Deberán realizarse cultivos de orina y una evaluación urológica completa. En las infecciones recurrentes se requiere de una profilaxis antimicrobiana continua. Las infecciones relacionadas con catéter urinario deben tratarse solamente si el paciente presenta síntomas. Las infecciones urinarias en hombres pueden requerir de 4 a 6 semanas de tratamiento para evitar en lo posible una prostatitis (10,37,38).

Como se mencionó anteriormente, los pacientes con catéter urinario que presentan infección asintomática, el tratamiento antibiótico no siempre es necesario. La sola remoción del catéter provee una cura espontánea. En otros casos, el tratamiento con trimetoprim sulfametoxazol y un aminoglucósido (como la amikacina) es necesario para erradicar la infección. Las infecciones urinarias sintomáticas deben ser tratadas con los antibióticos descritos (10).

En las infecciones de las vías urinarias altas, un aminoglucósido como la amikacina, usado en combinación con una cefalosporina de primera, segunda o tercera generación, puede ser el tratamiento de elección, dependiendo del ambiente bacteriano hospitalario. Sin embargo, cuando se sabe que la infección es causada por enterococos, la penicilina, particularmente la piperacilina, en combinación con gentamicina, es el tratamiento recomendado. Si la infección por enterococo es en el tracto urinario bajo, la nitrofurantoína o la ampicilina es efectiva. En los pacientes alérgicos a la penicilina se usará la vancomicina (10).



En un estudio realizado en el Hospital de la Universidad de Virginia, Estados Unidos, para demostrar la susceptibilidad antibiótica de los enterococos, se demostró que el 98 por ciento de las cepas aisladas de los cultivos de orina eran susceptibles a la ampicilina (17).

Kumamoto y colaboradores han realizado varios estudios para comparar la actividad antimicrobiana de diversos antibióticos sobre cepas aisladas de pacientes con infección urinaria en 10 hospitales. La susceptibilidad de *Streptococcus faecalis* al cloranfenicol disminuyó. La susceptibilidad de *Escherichia coli* y *Klebsiella sp* a los aminoglucósidos disminuyó. La susceptibilidad de *Pseudomonas aeruginosa* a las quinolonas aumentó, pero la susceptibilidad a los aminoglucósidos disminuyó. Estas cepas fueron aisladas de infecciones por catéter. Todos estos datos deberán ser tomados en cuenta al iniciar el tratamiento de las infecciones del tracto urinario (27-34).

Durante el estudio realizado por Cantón en el hospital general San Juan de Dios, demostró que la terapia antimicrobiana sistémica no tiene ningún efecto protector contra el desarrollo de infección por cateterización. Los antibióticos cefotaxima y amikacina, que mostraron ser efectivos en la inhibición *in vitro* de la mayoría de las cepas aisladas, no eran los antibióticos más utilizados, ya que el porcentaje de pacientes en tratamiento con éstos sólo fue de 5.71 para cada uno (26).

#### IV. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de grandes centros hospitalarios y de una tecnología diagnóstico-terapéutica cada vez más compleja con el consiguiente aumento hasta cifras impresionantes en el número de pacientes y de las personas que integran el equipo de salud de un hospital, conlleva a un incremento en las interrelaciones humanas y ambientales que elevan considerablemente las posibilidades del riesgo de infección. Las infecciones nosocomiales de las vías urinarias constituyen la mayor parte de las infecciones nosocomiales (30 a 40 por ciento) y se relacionan con manipulación de las vías urinarias, en especial con sondas en vejiga. Por estas razones es indispensable establecer correctamente la prevalencia de infección urinaria debida al uso de catéteres urinarios en el Centro Médico Militar para dar inicio a programas activos y completos para prevenir y controlar las infecciones nosocomiales no sólo del tracto urinario, sino del organismo en general.

## **V. OBJETIVOS**

- A.** Determinar la tasa de prevalencia de infección urinaria debida al uso de catéteres urinarios en el Centro Médico Militar.
- B.** Encontrar la asociación entre la sintomatología del paciente y el urocultivo positivo.
- C.** Establecer la etiología de la infección urinaria nosocomial debida al uso de catéteres urinarios.
- D.** Determinar el patrón de susceptibilidad antimicrobiana de estos microorganismos.

## VI. HIPÓTESIS

- A. La tasa de prevalencia de infección urinaria nosocomial debida a catéteres en el Centro Médico Militar es menor del 15 por ciento.
  
- B. Los microorganismos más frecuentemente aislados en infección urinaria nosocomial debida a catéteres son *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

## VII. MATERIALES Y MÉTODOS

### A. Universo de trabajo

Pacientes hospitalizados en el Centro Médico Militar con catéter urinario. El método de muestreo fue a conveniencia. La muestra la constituyeron cien (100) pacientes con indicación de catéter urinario y que llenaron los criterios establecidos.

### B. Recursos humanos

Br. María Isabel Palma Ponce	Tesista
Licda. Ingrid Tabarini Barrios	Asesora de Tesis
Lic. Jorge Luis De León	Asesor Estadístico

### C. Recursos materiales

#### 1. Institucionales

\*Servicios de Medicina, Cirugía, Traumatología e Intensivo del Centro Médico Militar

\*Unidad de Microbiología del Departamento de Laboratorio Clínico del Centro Médico Militar.

#### 2. Materiales

##### a) Cristalería

- \* erlenmeyers de 1000 ml
- \* erlenmeyers de 500 ml
- \* tubos de 30 x 200 con tapadera de rosca
- \* probeta de 500 ml
- \* portaobjetos
- \* cubreobjetos

**b) Utensilios varios**

- \* termómetro
- \* mechero
- \* asas bacteriológicas
- \* guantes
- \* etiquetas
- \* rotuladores
- \* algodón
- \* cajas de Petri descartables

**c) Equipo**

- \* incubadora
- \* autoclave
- \* campana bacteriológica con luz blanca y luz ultravioleta
- \* refrigeradora
- \* estufa

**d) Reactivos**

- \* Agar Sangre
- \* Agar Mc Conkey
- \* Agar Müeller Hinton
- \* Agar TSI
- \* Agar LIA
- \* Agar MIO
- \* Agar Citrato

- \* Agar Urea
- \* Agar Manitol Sal
- \* Agar Bilis Esculina
- \* Cloruro de Sodio al 6.5 por ciento
- \* Reactivo de Kovacs
- \* Caldo Tripticasa Soya
- \* Plasma humano citratado
- \* Aceite mineral
- \* Agua destilada
- \* Tiras API para enterobacterias ( Merck )
- \* Cristal violeta
- \* Lugol
- \* Alcohol acetona
- \* Safranina
- \* Discos de sensibilidad antibiótica para bacterias  
Gram negativo y Gram positivo

## **D. Métodos**

### **1. Criterios de inclusión y exclusión de pacientes**

#### **a) Inclusión**

- \* Pacientes adultos de ambos sexos de los servicios de Medicina, Cirugía, Traumatología e Intensivo del Centro Médico Militar.

#### **b) Exclusión**

- \* Pacientes con historia de infección urinaria
- \* Pacientes con fiebre previa a su ingreso
- \* Pacientes con tratamiento antibiótico previo (5 días)
- \* Pacientes inmunodeprimidos

### **2. Procedimiento**

Realizar urocultivos a todo paciente con indicación de catéter urinario a las 72 horas de colocado el mismo. De resultar negativos, efectuar nuevos cultivos 24-48 horas después y cuando se retire el catéter.

#### **a) Procedimiento de realización del urocultivo**

- i. Drenar la orina contenida en el catéter
- ii. Interrumpir el paso de la orina a través de la sonda con una pinza durante 5 minutos
- iii. Desinfectar la pared de la sonda con algodón con alcohol al 70 por ciento
- iv. Aspirar asépticamente de 1 a 2 ml de orina fresca con una jeringa estéril (aguja No. 21) (39).



## b. Análisis Microbiológico

- i. Extender alicuotas de 0.1 ml de orina en cajas de agar sangre y MacConkey, correspondiente a una dilución 1:10 de la muestra.
- ii. Incubar durante 24 horas a 36 ° C, colocando las cajas de agar sangre en atmósfera de 5 por ciento de dióxido de carbono.
- iii. Examinar las cajas y contar las colonias. Si no se observa crecimiento volver a incubar hasta completar un máximo de 48 horas.
- iv. Proceder a la identificación del microorganismo aislado y establecer el patrón de susceptibilidad antibiótica conforme a los métodos microbiológicos establecidos (26, 40)

## c. Interpretación de Resultados

Una cuantificación mayor o igual a 100 UFC/ml se considera positivo para bacteriuria y negativo si es menor de 100 UFC/ml (13).

## E. Diseño Experimental

### 1. Método de muestreo

A conveniencia, prospectivamente. Todos los pacientes que llenen los criterios hasta completar el tamaño muestral.

### 2. Tamaño de la muestra

Se estableció de acuerdo a los siguientes supuestos:

\* La respuesta es infección o no infección urinaria

\* El muestreo es no probabilístico

Cálculo:

$$n = pqz^2 / \Delta^2$$

p= porcentaje de infección	50 por ciento	0.5
q= porcentaje de fracaso	50 por ciento	0.5
z= nivel de error	05 por ciento	1.96

$\Delta$  = límite de error respecto al parámetro= 10 por ciento

$$n = (0.5)(0.5) \frac{z^2}{(\Delta)^2} = 96 \quad \text{Aproximación a 100 pacientes}$$

### 3. Análisis de resultados

#### a) Tasa de Prevalencia

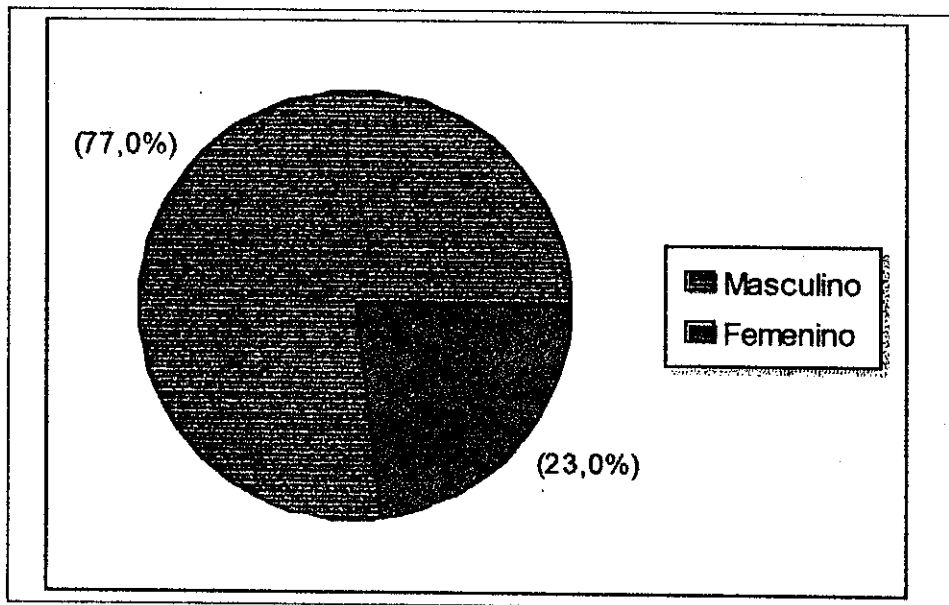
T.P= número de casos positivos / total (100)

#### b) Encontrar asociación entre sintomatología y cultivo positivo a través de la prueba de ji- cuadrado. Realizar la representación gráfica.

## VIII. RESULTADOS

Se estudiaron un total de cien pacientes con catéter urinario en los servicios de Medicina, Cirugía, Traumatología e Intensivo del Centro Médico Militar durante los meses de julio, agosto y septiembre de 1996. A los pacientes que llenaron los criterios establecidos se les realizó urocultivo a las 72 horas de colocado el catéter. Cuando éste resultó negativo se efectuó otro urocultivo a las 24 ó 48 horas después. Los pacientes estudiados se ubicaron en los siguientes servicios: Intensivo, 43 por ciento; Cirugía de Hombres "B", 20 por ciento; Cirugía de Hombres "A", 18 por ciento; Intensivo-Cirugía de Señoras, 8 por ciento; Cirugía de Señoras, 4 por ciento; Medicina de Hombres "B", 2 por ciento; Intensivo-Medicina de Señoras, 2 por ciento; Intensivo-Cirugía de Hombres "B", 1 por ciento; Medicina de Señoras, 1 por ciento y Traumatología, 1 por ciento. Durante el período de estudio no se encontró ningún paciente con catéter urinario en el servicio de Medicina de Hombres "A".

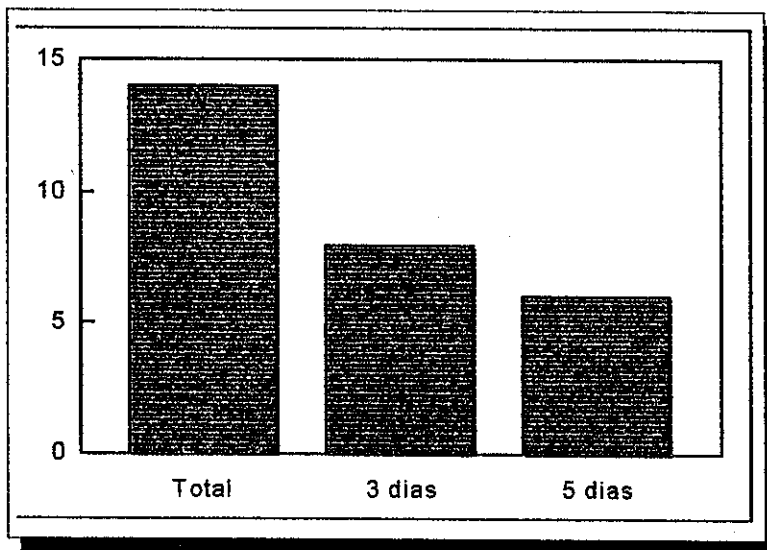
Se estudiaron 77 pacientes de sexo masculino y 23 pacientes de sexo femenino (Gráfica No. 1). La edad promedio de los pacientes fue de 49 años, con un rango entre 18 y 84 años.



Se encontró una tasa de prevalencia de infección urinaria debida al uso de catéteres del 14 por ciento.

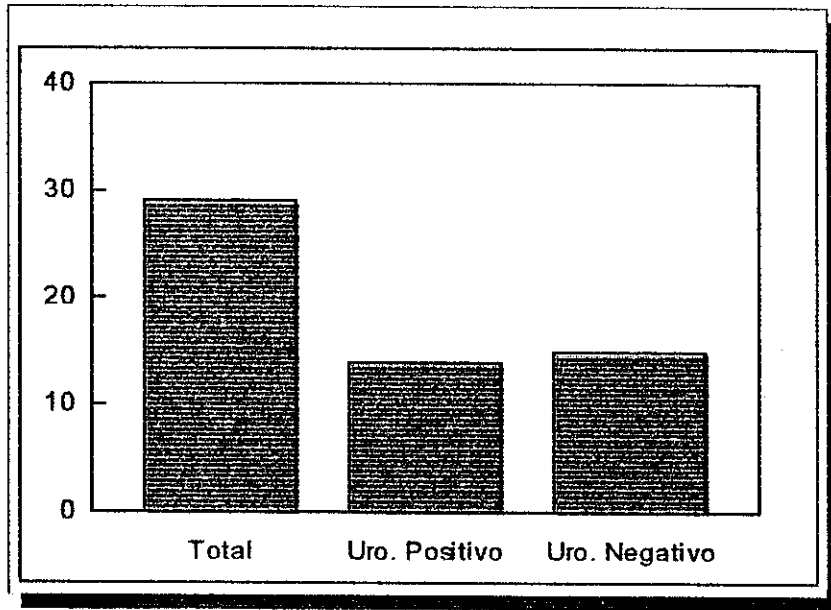
$$\text{T.P.} = \frac{\text{Número de casos positivos}}{\text{Total (100)}} = \frac{14}{100} = 0.14 * 100 = 14 \text{ por ciento}$$

Se obtuvieron 8 urocultivos positivos (100 o más UFC/ml) a los 3 días de colocado el catéter urinario y 6 urocultivos positivos a los 5 días de colocado el catéter (Gráfica No.4).



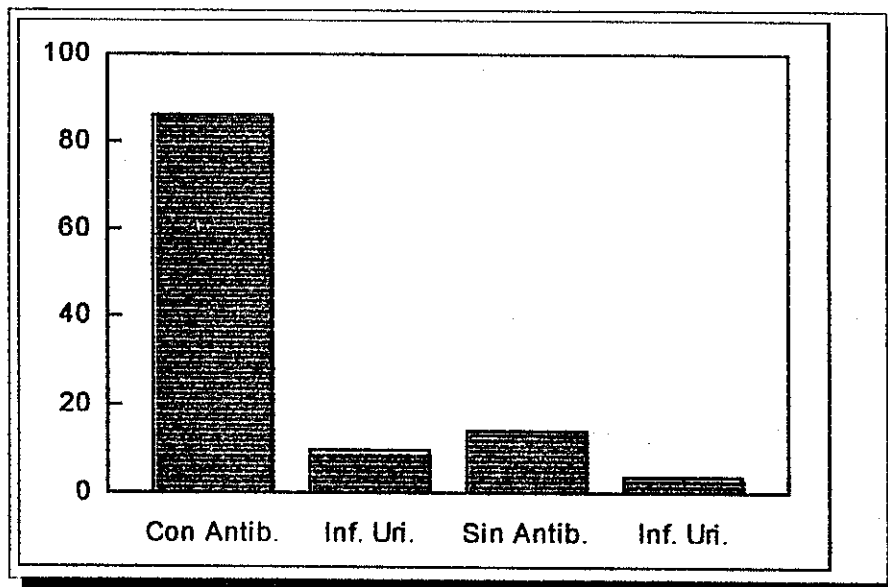
Un total de 29 pacientes presentaron signos y síntomas de infección urinaria, en 14 de ellos se obtuvo urocultivo positivo y 15 urocultivo negativo. Se encontró diferencia significativa para la prueba de Ji-cuadrado entre los pacientes sintomáticos y asintomáticos con respecto a la presencia de infección urinaria ( $\chi^2 = 39.85, \alpha = 0.05$ ) (Gráfica No. 5)

	Ptes Sintomáticos	Ptes Asintomáticos	
Cultivo Positivo	14	0	14
Cultivo Negativo	15	71	86
	29	71	n = 100



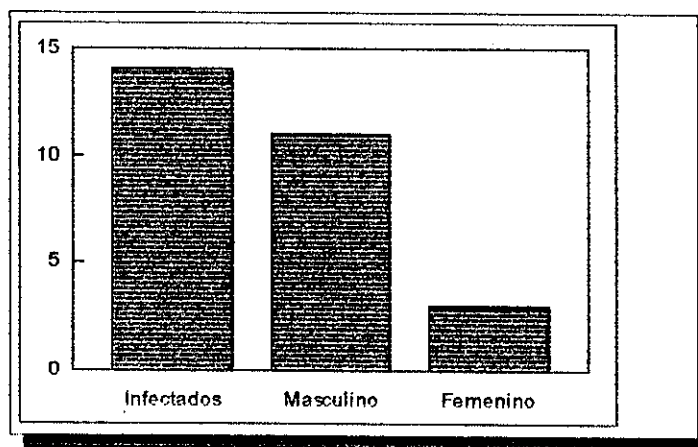
De los 86 pacientes que se encontraban bajo terapia antimicrobiana, 10 presentaron infección urinaria y de los 14 pacientes que no tenían tratamiento antibiótico, 4 presentaron infección. (Gráfica No. 6).

	Pte. con Antibiótico	Pte. sin Antibiótico	
Cultivo Positivo	10	4	14
Cultivo Negativo	76	10	86
	86	14	n = 100



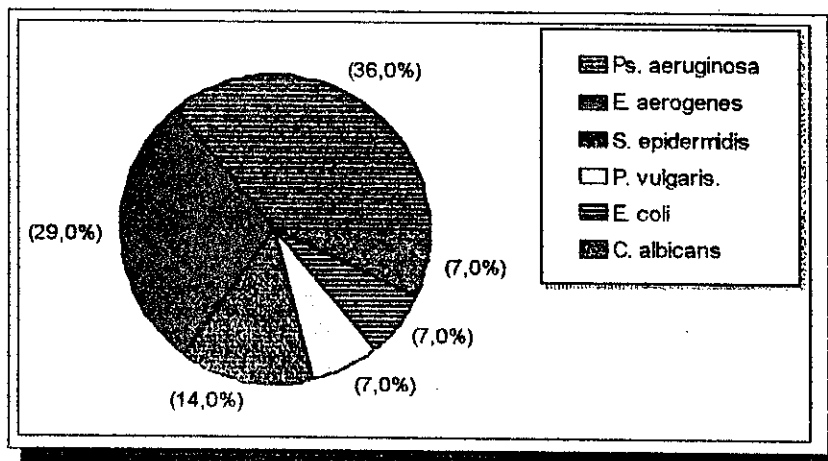
No se encontró diferencia significativa entre estos dos grupos ( $\chi^2= 2.86, p = 0.05$ ). Los antibióticos más utilizados en los servicios de Intensivo, Cirugía, Medicina y Traumatología del Centro Médico Militar fueron: pefloxacina, penicilina, clindamicina, ampicilina, gentamicina, amikacina, ceftriaxone, cefotaxime, cefalexina, ciprofloxacina, dicloxacilina, trimetoprim-sulfametoxazol, cefalotina, cloranfenicol y cefoxitime .

De los pacientes infectados, 11 eran del sexo masculino y 3 del sexo femenino (Gráfica No.7).



La edad promedio de los pacientes que presentaron infección urinaria fue de 62 años con un rango entre 28 y 84 años.

Los microorganismos aislados y su frecuencia fueron: *Pseudomonas aeruginosa* 36 por ciento, *Enterobacter aerogenes* 29 por ciento, *Staphylococcus epidermidis* 14 por ciento, *Proteus vulgaris*, *Escherichia coli* y *Candida albicans* con un 7 por ciento para cada uno (Gráfica No.8).



La tabla No.1 muestra los microorganismos que se aislaron en los diferentes servicios y las tablas 2 y 3 el patón de susceptibilidad antibiótica.

TABLA No. 1  
Microorganismos aislados en los diferentes servicios

Servicio*	Microorganismos aislados	Número
CHA	<i>Enterobacter aerogenes</i>	3
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2
	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2
CHB	<i>Escherichia coli</i>	1
	<i>Proteus vulgaris</i>	1
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1
UTI-CS	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2
UTI-MS	<i>Enterobacter aerogenes</i>	1
UTI	<i>Candida albicans</i>	1

\* CHA = Cirugía de Hombres "A"  
 CHB = Cirugía de Hombres "B"  
 UTI -CS = Intensivo - Cirugía de Señoras  
 UTI - MS = Intensivo - Medicina de Señoras  
 UTI = Intensivo

TABLA No. 2  
Susceptibilidad Antibiótica

Gram Positivo	SAM	CXM	E	OX	DP	P	CIP	Te	CX	CAZ	DX	PLF
<i>Staphylococcus epidermidis</i> (CHA)	S	I	R	R	R	R	R	R	R	R	R	--
<i>Staphylococcus epidermidis</i> (CHA)	S		I	R		R	S	S	R			S

TABLA No. 3  
Susceptibilidad Antibiótica

Gram Negativo	NA	PFL	GM	CTX	CAZ	CIP	SAM	F/M	CXM	PFL	CFM
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (CHA)			S		S	S					S
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (CHA)			R		I	R					R
<i>Enterobacter aerogenes</i> (CHA)	S		R	R	R	S		R	R	I	
<i>Enterobacter aerogenes</i> (CHA)	S		R	R	R	S		R	R	I	
<i>Enterobacter aerogenes</i> (CHA)	S		S	S	S	S			S	S	R
<i>Escherichia coli</i> (CHB)	S	S	S	S	S	S		S	S	S	
<i>Proteus vulgaris</i> (CHB)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (CHB)		R	S		S	R					
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (UTI-CS)		R	R		R	R					
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (UTI-CS)		R	R		R	R					
<i>Enterobacter aerogenes</i> (UTI-MS)		S		S	S	S	R	R	S		
<i>Candida albicans</i> (UTI)											

S = susceptible  
I = intermedio  
R = resistente

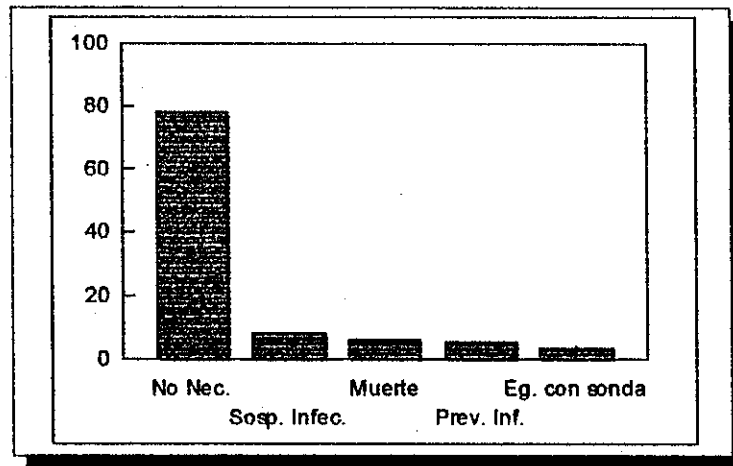
SAM = Ampicilina - sulbactam  
CXM = Cefuroxime  
E = Eritromicina  
OX = Oxacilina  
DP = Meticilina  
P = Penicilina  
CIP = Ciprofloxacina





Te =	Tetraciclina
CX =	Cloxacilina
CAZ =	Ceftazidina
DX =	Dicloxacilina
PLF =	Pefloxacina
NA =	Acido nalidixico
GM =	Gentamicina
CTX =	Cefotaxime
F/M =	Nitrofurantoina
CFM =	Cefixime

Los motivos de remoción del catéter urinario fueron: clínicamente ya no era necesario en 78 casos, sospecha de infección en 8 casos, muerte del paciente en 6 casos, preventivo de infección en 5 casos y 3 pacientes que egresaron con sonda (traslado a otros centros hospitalarios) (Gráfica No.9).



## IX. DISCUSION DE RESULTADOS

Se encontró una tasa de prevalencia de infección urinaria debida al uso de catéteres del 14 por ciento, valor que se encuentra dentro de lo reportado en la literatura. En general, se espera que 10 a 25 por ciento de los pacientes cateterizados en el hospital adquieran infección urinaria (14,17,19,20,25). A diferencia del estudio realizado por Cantón en el hospital general San Juan de Dios (26), la tasa de prevalencia de infección urinaria debida al uso de catéteres que presentó el Centro Médico Militar es muy inferior a la encontrada en el hospital general San Juan de Dios que fue del 53 por ciento. Esta diferencia puede deberse a que en el Centro Médico Militar el número y tipo de pacientes hospitalizados es muy diferente al de los demás hospitales estatales. El número es menor y en general el paciente que acude al Centro Médico Militar se encuentra en mejores condiciones. Además, la infraestructura hospitalaria permite un mejor acondicionamiento de los servicios, mayor ventilación, circulación adecuada del aire, aprovisionamiento de agua, distribución, drenaje, procesamiento de ropa, transporte de desechos, etc. Hay mayor disponibilidad de recursos lo que impide en muchas ocasiones el reciclaje de material diverso lo cual es un factor determinante para el desarrollo de las infecciones nosocomiales.

El análisis mostró un mayor número de infecciones urinarias en el servicio de Cirugía de Hombres "A", lo cual puede atribuirse a que en esta área se encontraron pacientes a quienes en su mayoría se les efectuó la prostatectomía y pacientes con diversos tipos de fracturas. Los microorganismos que se aislaron con mayor frecuencia fueron *Pseudomonas aeruginosa* y

*Enterobacter aerogenes* (Tabla No. 1). Coincidentemente, después de finalizado este estudio, por parte del servicio de Cirugía de Hombres "A" se efectuaron cultivos de superficies de lavamanos y refrigerador aislándose *Enterobacter aerogenes* y *Escherichia coli*, lo que explica que la contaminación se origina por el manipuleo de los pacientes por el personal de enfermería.

En el servicio de Intensivo fue donde se colocaron el mayor número de catéteres urinarios. Sin embargo, se encontró únicamente un caso de infección urinaria nosocomial. El paciente presentó infección por *Candida albicans*. El porcentaje de infección tan bajo puede deberse a que todos los pacientes que ingresan a este servicio se les da tratamiento antibiótico. Por otro lado, en este servicio se cuenta con cuartos separados para cada paciente y se coloca únicamente un paciente por habitación, lo que permite que no tenga contacto con otros pacientes y que la posibilidad de transmisión de microorganismos sea menor. En los demás servicios el número máximo de pacientes por habitación es de tres, aunque la mayor parte del tiempo se mantienen uno o dos.

Se observó que cuando los servicios se encuentran llenos, una o dos enfermeras manipulan a todos los pacientes lo que incrementa el riesgo de contaminación.

Durante el estudio se le llevó seguimiento a los pacientes que al salir del Intensivo (habiendo permanecido allí de 1 a 3 días) eran trasladados a otros servicios. Se detectaron 3 casos de infección urinaria nosocomial. Probablemente el contagio se haya dado durante el traslado, a través de la manipulación, o en los servicios.

Un factor determinante que disminuye las infecciones nosocomiales de las vías urinarias por cateterización es el empleo de equipos nuevos y con sistema de drenaje cerrado para la recolección de la orina (13-24), los cuales son empleados en el Centro Médico Militar y con lo cual la bacteriuria disminuye significativamente. Los equipos para cateterización urinaria

empleados en el Hospital General San Juan de Dios durante el estudio efectuado por Cantón (26) eran en su mayor parte reusados y con sistema de drenaje cerrado para la recolección de la orina. El uso de equipo reusado contribuyó en gran medida a que la tasa de prevalencia de infección urinaria resultara elevada (53 por ciento).

En el estudio realizado por Cantón en el hospital general San Juan de Dios (26), los agentes infecciosos más comúnmente aislados en las bacteriurias relacionadas con catéter fueron *Candida albicans* y *Candida sp*, seguidas de *Klebsiella ozanae*, *Citrobacter freundii* y *Escherichia coli*. Como puede compararse con la gráfica No.8, el ambiente microbiano hospitalario del Centro Médico Militar difiere al ambiente microbiano hospitalario del hospital general San Juan de Dios.

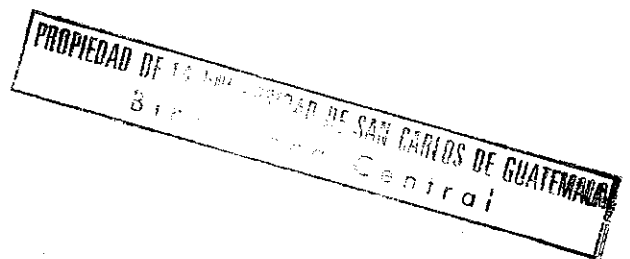
Las tablas 2 y 3 muestran el patrón de susceptibilidad antibiótica de los microorganismos aislados. *Enterobacter aerogenes* y *Pseudomonas aeruginosa* que fueron los microorganismos más frecuentes, mostraron resistencia a la mayor parte de los antibióticos. Las cepas de *Escherichia coli* y *Proteus vulgaris* fueron sensibles a todos los antibióticos y su frecuencia fue baja. Mientras más frecuente era el microorganismo, más resistencia presentó a los antibióticos.

El uso de terapia antimicrobiana sistémica se ha visto que reduce la frecuencia de bacteriuria, aunque no se aconseja su uso, puesto que se ha visto que su efecto protector sólo tarda los primeros cuatro días de cateterización, y en contraste, favorece la aparición de cepas resistentes (9,10). De los 86 pacientes que se encontraban bajo terapia antimicrobiana, 10 presentaron infección urinaria y de los 14 pacientes que no tenían tratamiento, 4 presentaron infección. La falta de asociación entre la presencia de terapia antibiótica y el desarrollo de infección es evidente, por lo que el tratamiento antibiótico no tiene ningún efecto protector contra

el desarrollo de infección por cateterización de las vías urinarias. En el estudio realizado por Cantón (26), encontró también que la terapia antimicrobiana sistémica no tenía ningún efecto protector contra el desarrollo de infección por cateterización.

## X. CONCLUSIONES

- A. La tasa de prevalencia de infección urinaria debida al uso de catéteres urinarios en el Centro Médico Militar fue del 14 por ciento, que se encuentra dentro de lo reportado en la literatura.
- B. Existe diferencia significativa entre los pacientes sintomáticos y asintomáticos con respecto a la presencia de infección urinaria.
- C. *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter aerogenes* fueron los agentes infecciosos más comúnmente aislados en las bacteriurias relacionadas con catéter, siguiendo en orden de frecuencia *Staphylococcus epidermidis*, *Proteus vulgaris*, *Escherichia coli* y *Candida albicans*.
- D. El tratamiento antibiótico no tiene ningún efecto protector contra el desarrollo de infección por cateterización de las vías urinarias.



## **XI. RECOMENDACIONES**

- A. Cuando el caso lo permita, emplear catéter de Texas en lugar del catéter vesical, de esta forma se disminuirá el riesgo de infección.
- B. Si en un paciente existe sospecha de infección urinaria debida al uso de catéter vesical, esperar el resultado del antibiograma antes de iniciar el tratamiento antibiótico para evitar así la multirresistencia de los microorganismos.
- C. Participación más activa del Comité de Infecciones Nosocomiales, a través de estudios, divulgación de las medidas para evitar al máximo las infecciones nosocomiales, educación del personal que labora en el Centro Médico Militar y otros.
- D. Evitar el uso prolongado de la sonda Foley.
- E. Hacer énfasis en la importancia de las técnicas de asepsia al momento de colocar el catéter urinario, especialmente en el lavado adecuado de manos e insistir en los cuidados que se le debe dar a éste.

## XII. REFERENCIAS

1. Rytel MW, Mogabgab WJ. Manual de Enfermedades Infecciosas. México: Nueva Editorial Interamericana, 1986. 546p. (p.390-396).
2. Wilson JD, *et al.* Harrison: Principios de Medicina Interna. 12 ed. México: Nueva Editorial Interamericana. Vols. 2, Col. 1, 1991. 1187p. (p.634-639).
3. Mandell GL, Douglas RG Jr, Bennett JE. Principles and practice of infectious diseases. 2 ed. New York: Wiley, 1985. 1890p. (p.1604-1648).
4. Parrillo JE. Nosocomial Infection. J Infect Dis 1991;164:499-506.
5. Griffith NC, Schell RE. Nosocomial Infections. Am Fam Phys 1987;35:179-186.
6. Hernández EM. Comunicación verbal. Unidad de epidemiología hospitalaria del Comité de Infecciones Nosocomiales. Hospital General San Juan de Dios, 1996.
7. Wong ES. Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections. Am J Infect Control 1983;11:28-36.
8. García-García ML, Méndez-Hernández S, Ponce de León S. Vigilancia de infecciones nosocomiales en un hospital de segundo nivel: problemas y alternativas. Sal Pub Mex 1986;28:623-629.
9. Garibaldi RA, *et al.* An evaluation of daily bacteriologic monitoring to identify preventable episodes of catheter-associated urinary tract infections. Infect Control 1982;3:466-470.
10. Childs SJ. Upper and lower urinary tract infections: amikacin's role in managing surgical complications. Am J Med 1986;80:210-215.
11. Fowler J. Nosocomial catheter-associated urinary tract infection. Infect Surg 1983;2:43-53.
12. Krieger J, Kaiser D, Wenzel R. Nosocomial urinary tract infections. J Urol 1983;130:102-106.
13. Lovesio C. Medicina Intensiva. 3 ed. Buenos Aires: El Ateneo, 1988. 821p. (p.545-552).



14. Platt R, *et al.* Risk factors for nosocomial urinary tract infection. *Am J Epidemiol* 1986;124:977-985.
15. Shapiro M, *et al.* A multivariate analysis of risk factors for acquiring bacteriuria in patients with indwelling catheters for longer than 24 hours. *Infect Control* 1984;5:525-532.
16. Thompson RL, *et al.* Catheter-associated bacteriuria. Failure to reduce attack rates using periodic instillations of a disinfectant into urinary drainage systems. *JAMA* 1984;251:747-751.
17. Morrison AJ, Wenzel RP. Nosocomial urinary tract infections due to enterococcus. *Arch Intern Med* 1986;146:1549-1551.
18. Platt R, *et al.* Mortality associated with nosocomial urinary tract infection. *N Engl J Med* 1982;307:637-642.
19. García-García ML, Gómez-Morales E, Sánchez-García G. Validación de un programa de vigilancia de infecciones nosocomiales. *Sal Pub Mex* 1989;31:481-492.
20. Tinoco JC, *et al.* Infecciones nosocomiales de vías urinarias en un hospital de segundo nivel. *Sal Pub Mex* 1994;36:17-21.
21. Sobel JD, Kaye M. Host factors in the pathogenesis of urinary tract infections. *Am J Med* 1988;76:122.
22. Stamm WE. Catheter-associated urinary tract infections: epidemiology, pathogenesis and prevention. *Am J Med* 1991;91:65-75.
23. Haley RW, Culver DH, White JM. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 1985;121:182-205.
24. Zimakoff JD, *et al.* The management of urinary catheters: compliance of practice in Danish hospitals, nursing homes and home care to national guidelines. *Scand J Urol Nephrol* 1995;29(3):299-309.

25. Broderick A, *et al.* Nosocomial Infections: validation of surveillance and computer modeling to identify patients at risk. *Am J Epidemiol* 1990;131:734-742.
26. Cantón Mencos MIA. Riesgo de infección asociada con cateterización de las vías urinarias en el departamento de cuidados intensivos del hospital general San Juan de Dios. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia ) 1990. 70p.
27. Kumamoto Y, *et al.* Comparative studies on activities of antimicrobial agents against causative organisms isolated from urinary tract infections (1993). *Jpn J Antibiot* 1995;48(12):1803-90.
28. Kumamoto Y, *et al.* Comparative studies on activities of antimicrobial agents against causative isolated from urinary tract infections (1993). *Jpn J Antibiot* 1995;48(11):1788-801.
29. Kumamoto Y, *et al.* Comparative studies on activities of antimicrobial agents against causative organisms isolated from urinary tract infections (1992). *Jpn J Antibiot* 1995;48(11):1671-756.
30. Kumamoto Y, *et al.* Comparative studies on activities of antimicrobial agents against causative organisms isolated from urinary tract infections (1992). *Jpn J Antibiot* 1995;48(11):1658-70.
31. Kumamoto Y, *et al.* Comparative studies on activities of antimicrobial agents against causative organisms isolated from urinary tract infections (1991). Secular changes in susceptibility. *Jpn J Antibiot* 1995;48(10):1436-580.
32. Kumamoto Y, *et al.* Comparative studies on activities of antimicrobial agents against causative organisms isolated from urinary tract infections (1991). Background of patients. *Jpn J Antibiot* 1995;48(10):1422-35.

33. Kumamoto Y, *et al.* Comparative studies on activities of antimicrobial agents against causative organisms isolated from urinary tract infections (1990). Secular changes in susceptibility. *Jpn J Antibiot* 1995;48(10):1329-93.
34. Kumamoto Y, *et al.* Comparative studies on activities of antimicrobial agents causative organisms isolated from urinary tract infections (1989). Secular changes in susceptibility. *Jpn J Antibiot* 1995;48(9):1174-263.
35. Stamey T. Pathogenesis and treatment of urinary tract infections. Baltimore: Williams & Wilkins, 1980.
36. Childs SJ. The diagnosis and classification of urinary tract infections. *Clin Ther* 1985;7(suppl B):1-12.
37. Williams DN. Urinary tract infection: emerging insights into appropriate management. *Postgrad Med* 1996;99(4):189-192.
38. Korman TM, Grayson ML. Treatment of urinary tract infections. *Aust Fam Phys* 1995;24(12):2205-2211.
39. Dubón Nájera DH. Riesgo de infección asociada a catéter venoso central en la unidad de cuidados intensivos del hospital general San Juan de Dios. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) 1989. 104p.
40. Gini GA. Manual de procedimientos para la identificación de las bacterias con importancia clínica. Guatemala: Universidad de San Carlos, 1993. 124p. (p.42-61)

### **XIII. ANEXOS**

## ANEXO 1

### Recomendaciones para prevenir la infección asociada con catéteres del tracto urinario

---

#### 1. De adopción muy recomendada:

- a) Educar al personal en las técnicas correctas de inserción y cuidado del catéter
- b) Cateterizar solo en caso imprescindible
- c) Insistir en el lavado de las manos
- d) Colocar el catéter utilizando técnicas asépticas y equipo estéril
- e) Asegurar el catéter adecuadamente
- f) Mantener un sistema de drenaje estéril cerrado
- g) Obtener las muestras de orina asépticamente
- h) Mantener un flujo de orina adecuado, evitando la obstrucción

#### 2. De adopción moderadamente recomendada:

- a) Reeducar periódicamente al personal
- b) Utilizar el catéter más fino posible
- c) Evitar la irrigación
- d) Higiene del meato según técnicas convencionales
- e) No cambiar el catéter a intervalos fijados arbitrariamente

#### 3. De adopción escasamente recomendada:

- a) Considerar técnicas alternativas de drenaje urinario antes de utilizar un catéter uretral
  - b) Separar los pacientes con infecciones de los no infectados con catéter vesical
  - c) Realizar monitoreo bacteriológico de rutina
- 

(13)

## ANEXO 2

**TABLA I CLASIFICACIÓN DE LAS INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO**

Tipo de Infección	Localización anatómica
Infecciones iniciales	Uretritis
Infecciones no resueltas	Prostatitis
Infección persistente	Cistitis
Reinfección	Pielonefritis

(35)

## **TABLA II CAUSAS DE LAS INFECCIONES NO RESUELTAS**

- 
- \* Microorganismo resistente al antibiótico seleccionado para el tratamiento
  - \* Infección producida por dos microorganismos diferentes con sensibilidad antibiótica distinta
  - \* Reinfección inmediata con un nuevo microorganismo resistente al antibiótico empleado al inicio del tratamiento
  - \* Azotemia
- 

(35)

**TABLA III CAUSAS DE LA PERSISTENCIA MICROBIANA EN EL TRACTO  
URINARIO**

- 
- \* Presencia de cálculos renales
  - \* Prostatitis microbiana crónica
  - \* Pielonefritis
  - \* Infección de la vejiga urinaria
- 

(35,36)



Br. ~~María Isabel~~ Palma Ponce  
Autora

Licda. ~~Ingrid~~ Tabarini Barrios  
Asesora

Lic. ~~Gerardo~~ Arroyo Catalán  
Director

Lic. Jorge Rodolfo Pérez Folgar  
Decano