

Universidad Cardenal Herrera-CEU

Departamento de Farmacia



Incidencia, determinantes e impacto de la infección del tracto urinario nosocomial en pacientes sometidos a cirugía electiva en un Servicio de Urología. Un estudio de cohortes retrospectivo.

TESIS DOCTORAL

Presentada por: Ana Pérez Motos

Dirigida por: Dr. Miguel Rodrigo Aliaga

Dra. M^a Angeles García Esparza

Dr. José M^a Tenías Burillo

VALENCIA

2017



DR. MIGUEL RODRIGO ALIAGA, DRA. M^a ANGELES GARCÍA ESPARZA Y
DR. JOSÉ MARÍA TENÍAS BURILLO

CERTIFICAN:

Que la presente Memoria titulada “Incidencia, determinantes e impacto de la infección del tracto urinario nosocomial en pacientes sometidos a cirugía electiva en un Servicio de Urología. Un estudio de cohortes retrospectivo” de la que es autora Dña. Ana Isabel Pérez Motos, ha sido realizada bajo nuestra dirección, y reúne las condiciones científicas y formales para ser defendida ante el tribunal correspondiente, a fin de obtener el Grado de Doctora.

Y, para que conste a efectos oportunos, firmamos la presente en
Moncada a 22 de febrero de 2017.

Fdo.: Miguel Rodrigo Aliaga

Fdo.: M^a Angeles García Esparza

Fdo.: José M^a Tenías Burillo

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a las siguientes personas, sin cuya ayuda no habría sido posible la realización de este trabajo:

A M^a Angeles García porque sin conocerme confió en mí desde el principio, por su apoyo y por sus palabras de ánimo en todo momento.

A Miguel Rodrigo porque conociéndome también lo hizo, dedicándome sus horas de trabajo y apoyándome desde el inicio.

A José María Tenías por esa positividad que me ha transmitido desde que lo conozco y por el gran esfuerzo realizado.

A los tres os estaré eternamente agradecida por haber hecho posible que haya vivido esta experiencia profesional y personal inolvidable. MUCHAS GRACIAS.

A María por ser la responsable de que yo esté aquí presentando este trabajo.

A mi prima Sandra por estar ahí para todo y en todo momento.

A Carles y Laura por ayudarme con los temas informáticos siempre que lo he necesitado.

A los Doctores Vicente Gimeno, Alba Poza y Ana Sanchís por prestarme su ayuda cuando la he requerido.

A Lina por su excelente labor al frente de la biblioteca del Hospital General Universitario de Castellón.

Al personal del Servicio de archivos del Hospital General Universitario de Castellón por el esfuerzo que supone la revisión de tantas historias clínicas.

A la Doctora Rosario Moreno por compartir conmigo sus conocimientos sobre microbiología.

A mi familia, por su apoyo incondicional durante la realización de la tesis.

A mis compañeras del Servicio de Urología por su colaboración desinteresada cuando la he necesitado.

Y por último y especialmente a Javi, por el tiempo que no le he dedicado mientras realizaba el trabajo y por hacer que todo esto tenga sentido.

INDICE GENERAL

ABREVIATURAS	9
INDICE DE FIGURAS	11
INDICE DE TABLAS	13
INTRODUCCION	15
1. Infección urinaria nosocomial.....	18
2. Etiopatogenia	19
3. Factores de riesgo	21
3.1 Intrínsecos	21
3.2 Extrínsecos	21
4. Infecciones urinarias asociadas a sonda vesical	22
5. Manejo y cuidado del catéter urinario	24
6. Utilización de antibióticos sistémicos y tópicos	24
7. Diagnóstico	26
7.1 Diagnóstico de laboratorio	27
7.2 Diagnóstico clínico	28
8. Profilaxis antibiótica perioperatoria en urología.....	28.
8.1 Momento de administración.....	30
8.2 Vía de administración	30
8.3 Duración del régimen.....	31
8.4 Elección de los antibióticos.....	31
8.5 Multirresistencia antibiótica.....	32
9. Regímenes profilácticos en procedimientos definidos	33
9.1 Procedimientos diagnósticos	35
9.2 Procedimientos terapéuticos endourológicos	35
9.3 Cirugía laparoscópica	36

9.4 Intervenciones urológicas abiertas o laparoscópicas sin apertura de las vías urinarias.....	37
9.5 Intervenciones urológicas abiertas o laparoscópicas con apertura de las vías urinarias.....	37
9.6 Intervenciones urológicas abiertas con uso de segmentos intestinales.....	38
9.7 Drenaje postoperatorio	38
9.8 Implante de prótesis.....	38
10. Conjunto mínimo básico de datos	38
JUSTIFICACION	43
HIPOTESIS	47
OBJETIVOS.....	51
1.1 Objetivos generales	53
1.2 Objetivos específicos	53
MATERIAL Y METODOS	59
1. Diseño del estudio.....	57
2. Descripción del método para elaborar la base de datos.....	57
3. Ámbito del estudio	58
4. Selección de los sujetos a estudio	61
4.1 Criterios de inclusión.....	61
4.2 Criterios de exclusión.....	61
5. Tamaño de la muestra	61
6. Fuentes de información y variables.....	62
6.1 Fuentes de información	62
6.2 Variables.....	62
7. Aspectos éticos	70
8. Análisis de datos	71

RESULTADOS.....	73
1. Análisis descriptivo.....	75
1.1 Actividad quirúrgica y variables universales	75
1.2 Bacteriuria previa a la intervención quirúrgica	76
1.3 Diagnósticos e intervenciones quirúrgicas.....	77
1.4 Prevalencia de factores de riesgo de Infección nosocomial	80
1.5 Profilaxis y tratamiento antimicrobiano	83
1.6 Resistencias a antibióticos.....	85
1.7 Infecciones del tracto urinario nosocomiales	86
1.8 Estancias hospitalarias	88
2. Análisis inferencial.....	88
2.1 Riesgo de infección del tracto urinario nosocomial en relación a factores de riesgo, intrínsecos y extrínsecos de infección nosocomial.....	88
2.2 Riesgo de infección del tracto urinario nosocomial en relación a los procedimientos quirúrgicos	91
2.3 Riesgo de infección del tracto urinario nosocomial en relación a las escalas de riesgo de una infección del sitio quirúrgico.....	91
2.4 Impacto de la infección del tracto urinario nosocomial en la duración de la estancia hospitalaria	93
DISCUSION	95
1. Importancia de las infecciones nosocomiales para el sistema sanitario...	97
1.1 Descriptivo de la población a estudio.....	98
1.1.1 Sexo	98
1.1.2 Edad.....	99
1.2 Datos relacionados con la hospitalización y la estancia	100
1.2.1 Motivo del ingreso y tipo de intervención.....	100

1.2.2 Estancia hospitalaria	101
1.3 Características del estudio.....	102
1.4 Factores de riesgo para el desarrollo de una infección del tracto urinario nosocomial	103
1.5 Características microbiológicas del paciente urológico.....	106
1.6 Datos relacionados con la intervención quirúrgica.....	107
1.6.1 Puntuación ASA	107
1.6.2 Índice SENIC.....	108
1.6.3 Índice NNIS	109
1.6.4 Grados de contaminación de la cirugía	112
1.6.5 Profilaxis antibiótica perioperatoria.....	113
1.6.6 Agentes etiológicos por procedimientos.....	123
1.6.7 Resistencias bacterianas.....	124
1.7 Limitaciones y posibles sesgos asociados.....	131
CONCLUSIONES	135
BIBLIOGRAFIA	139
ANEXO 1.....	160
ANEXO 2.....	161
ANEXO 3.....	162

ABREVIATURAS

IIH: Infección intrahospitalaria

CDC: Centro de Control de Enfermedades

NNIS: National Nosocomial Infection Survey

IN: Infección Nosocomial

EPINE: Estudio de Prevalencia de la Infección Nosocomial

MMR: Microorganismos multirresistentes

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

SV: Sonda Vesical

BA: Bacteriuria Asintomática

ITU: Infección del Tracto Urinario

BGN: Bacilos gram negativos

BGP: Bacilos gram positivos

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

IUAS: Infecciones urinarias asociadas a sonda

IDSA: Infectious Diseases Society of America

UFC: Unidades Formadoras Colonias

ASA: American Society of Anesthesiologist

IU: Infección urinaria

EAU: European Association of Urology

TMP-SMX: Trimetoprim-Sulfametoxazol

IBL: Inhibidor de las betalactamasas

RTUV: Resección Transuretral de Vejiga

RTUP: Resección Transuretral de Próstata

LEOC: Litotricia Extracorpórea Mediante Ondas de choque

ISQ: Infección del sitio quirúrgico

CMBD: Conjunto mínimo de datos básicos

CIE: Clasificación Internacional de Enfermedades

SENIC: Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control Project

HGUCS: Hospital General Universitario de Castellón

OR: Odds Ratio

IMC: Índice de masa corporal

ADO: Antidiabéticos orales

IRC: Insuficiencia renal crónica

CEPOD: Confidential Enquire into Perioperative Deaths

NCR: National Research Council

TVT: Tension-free vaginal tape

TOT: Tension-free obturator tape

PRR: Prostatectomía radical retropúbica

PRL: Prostatectomía radical laparoscópica

ENVIN-UCI: Estudio Nacional de Vigilancia de la Infección Nosocomial en los Servicios de Medicina Intensiva

ESIU: European Society of Infectious in Urology

GPIU: Global Prevalence Study on Infections in Urology

PEP: Pan European Prevalence study

PEAP: Pan Euro-Asia study

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Departamento de salud de Castellón

Figura 2 Población asignada al HGUCS 2011

Figura 3 Población asignada al HGUCS 2012

Figura 4 Distribución por meses de las intervenciones realizadas en el Servicio de Urología del HGUCS.

Figura 5 Histograma de las edades de los pacientes intervenidos.

Figura 6 Diagrama de cajas y bigotes de las estancias hospitalarias de los pacientes intervenidos.

Figura 7 Relación entre la puntuación de las escalas NNIS y SENIC con la incidencia acumulada de ITU nosocomial.

Figura 8 Diagrama de barras de error de la estancia media hospitalaria en relación a la aparición de una ITU nosocomial durante el ingreso.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Procedimientos diagnósticos y terapéuticos urológicos.

Tabla 2 Índice de Charlson. Componentes y puntuación.

Tabla 3 Microorganismos aislados en los casos de bacteriuria previa a la intervención quirúrgica

Tabla 4 Patologías que motivaron la intervención quirúrgica.

Tabla 5 Técnicas quirúrgicas.

Tabla 6 Tipo de anestesia.

Tabla 7 Descriptivos generales de los factores de riesgo de una ITU nosocomial.

Tabla 8 Descriptivo de los componentes y las puntuaciones de las escalas de riesgo de una Infección del sitio quirúrgico.

Tabla 9 Profilaxis antibiótica programada

Tabla 10 Regímenes de tratamiento antibiótico.

Tabla 11 Resistencias a antibióticos.

Tabla 12 Microorganismos aislados en los casos de ITU nosocomial.

Tabla 13 Microorganismos aislados con más frecuencia en los casos de ITU nosocomial para los principales procedimientos.

Tabla 14 Microorganismos aislados con más frecuencia en los casos de ITU nosocomial en relación a la presencia de catéter al ingreso.

Tabla 15 Relación entre los factores de riesgo e incidencia acumulada de ITU nosocomial.

Tabla 16 Relación entre factores de riesgo y la tasa de incidencia de una ITU nosocomial.

Tabla 17 Relación entre el procedimiento quirúrgico y la incidencia de una ITU nosocomial.

Tabla 18 Relación entre los componentes individuales y la puntuación de las escalas de riesgo de infección del sitio quirúrgico con la incidencia de una ITU nosocomial.

Tabla 19 Recomendaciones relativas en la profilaxis antibiótica e intervenciones habituales en urología.

Tabla 20 Distribución geográfica de microorganismos en ITU nosocomiales.

Tabla 21 Resistencias de *E. coli* a antibióticos

Tabla 22 Resistencias de *P. aeruginosa* a antibióticos.

Tabla 23 Resistencias de *E. faecalis* a antibióticos.

Tabla 24 Resistencias de *K. pneumoniae* a antibióticos.

INTRODUCCIÓN

Los esfuerzos desarrollados a lo largo de la historia para prevenir las Infecciones Intrahospitalarias (IIH) son numerosos, pero es en 1965 cuando el Centro de Control de Enfermedades (CDC) en Atlanta Georgia, E.E.U.U. recomendó la vigilancia de IIH con el fin de dictar medidas nacionales de control hospitalario.

En 1969 se desarrolló el Estudio Nacional de Infecciones Nosocomiales (NNIS, ahora el Sistema Nacional de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales) y el Proyecto de infección hospitalaria, comprobándose en estudios posteriores que las bases de un programa de control de IIH adecuado son: educación y vigilancia epidemiológica permanente (1).

Los indicadores de infección nosocomial (IN) son una expresión de la calidad asistencial así como de la seguridad de los pacientes durante su estancia hospitalaria. La cuantificación de estos indicadores se lleva a cabo mediante la aplicación de sistemas y/o programas de vigilancia, que actualmente están basados tanto en estudios de prevalencia como de incidencia.

En España, desde 1990 se realiza anualmente el estudio de prevalencia EPINE (Estudio de la Prevalencia de la Infección Nosocomial), promovido por la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene, que permite efectuar una profunda evaluación de los servicios, las intervenciones y los factores de exposición asociados en los hospitales de enfermos agudos (2).

Pero no es hasta 1997 cuando se establece en los hospitales españoles un Sistema Nacional de Vigilancia Estandarizado para controlar las IN en los pacientes quirúrgicos (VICONOS), basado en los criterios del CDC y del NNIS. VICONOS supervisa de forma activa todos los pacientes remitidos a la sala de cirugía de cada hospital participante (3).

En los hospitales españoles, para valorar el impacto de la IN, podemos utilizar la medición de la prolongación de la estancia hospitalaria ya que ésta refleja, los gastos de personal (sobre el 70%), de los medicamentos administrados (10-15%) o de las pruebas diagnósticas realizadas para el diagnóstico de la infección. También deben valorarse los gastos que se destinan a la prevención de las IN, tanto en el mantenimiento de los equipos de vigilancia como en los programas de educación sanitaria destinados al

personal, programas de intervención en la política antibiótica, usando el tiempo tanto de quien da como de quien recibe la formación (4).

Los pacientes infectados por microorganismos multirresistentes (MMR) representan un coste económico por paciente entre los 5.000 y los 25.000 euros, cantidad que supera ampliamente a la que generan los pacientes infectados por microorganismos sensibles (5). Las cifras que se manejan varían considerablemente, siendo más bajas cuando se relacionan con la estancia hospitalaria previa (alrededor de 3.500 euros de coste incremental) (4), o más altas pudiendo ascender a más de 8.000 euros cuando la estancia se prolonga en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) (6).

1. Infección urinaria nosocomial

Se define la infección urinaria nosocomial como la infección de las vías urinarias adquirida durante la hospitalización. No es una infección ya presente en el momento del ingreso. La definición requiere un retardo de 48 horas antes de la aparición de los síntomas (7). Para otros autores, las infecciones nosocomiales ocurren tras 48-72 horas tras el ingreso, o tras un período definido tras el alta (8).

El riesgo de adquirir una IUH, varía según el sitio de ubicación del catéter urinario, de la duración de la cateterización, de las medidas utilizadas en el cuidado del catéter y de la susceptibilidad del huésped (9).

Los pacientes hospitalizados portadores de sonda vesical (SV) con una duración media de 2 a 4 días, desarrollan bacteriuria asintomática (BA) y esta bacteriuria suele ser monomicrobiana. Sin embargo, el desarrollo de una infección del tracto urinario (ITU) clínicamente sintomática se relaciona sobre todo con aumento en la duración de la cateterización. No sólo eso, sino que el uso de un sistema de drenaje abierto aumenta la incidencia de bacteriuria a los 3 días al 100%, mientras que con un sistema de drenaje cerrado la incidencia se incrementa entre un 3 y un 6% por día. En los pacientes con BA, la incidencia de ITU sintomática es de aproximadamente el 10% y el de bacteriemia, entre el 0,5% y el 5% (10).

Esto se traduce en una importante incidencia de infecciones urinarias en pacientes portadores de catéteres urinarios en el ámbito hospitalario. En los Estados Unidos (EEUU), según datos del CDC, la incidencia de ITU asociadas a catéter en 2012 era del 1,4 a 1,7 por 1000 catéteres/día en pacientes adultos y pediátricos hospitalizados en plantas médico-quirúrgicas (11).

2. Etiopatogenia

La orina es un excelente medio de cultivo para la mayor parte de microorganismos urinarios. Sin embargo, la vía urinaria por encima de la uretra distal está normalmente libre de bacterias y la micción permite eliminar mediante un vaciado completo de la vejiga los pequeños inóculos bacterianos introducidos a través de microtraumas en la uretra (12).

La etiología se ha mantenido igual desde que se dispone de información y varía dependiendo del tipo de infección, de la existencia o no de factores predisponentes, de los tratamientos antimicrobianos previos, y del ámbito de adquisición, es decir comunitario o nosocomial. La gran mayoría de episodios están producidos por microorganismos que provienen del colon y por tanto, la flora fecal del paciente condiciona en gran medida su etiología.

Los microorganismos llegan a las vías urinarias por diseminación hematógena o linfática, aunque el ascenso de microorganismos desde la uretra es la vía más frecuente que produce ITU, especialmente por microorganismos de origen intestinal principalmente *Escherichia coli* (*E. coli*) y otras *Enterobacterias*. Esto ofrece una explicación lógica de la mayor frecuencia de ITU en las mujeres que en los varones y del mayor riesgo de infección después de un sondaje o instrumentación vesical (13).

Los microorganismos pueden alcanzar la vejiga urinaria a través de tres mecanismos:

- ✓ durante la inserción del catéter.
- ✓ vía intraluminal (a través de la luz del catéter). Se produce a través de dos mecanismos, bien por la ruptura del circuito cerrado de la sonda urinaria a nivel de las conexiones, o bien a través de la contaminación

de la bolsa de drenaje urinario a nivel del orificio de vaciado de salida de la orina.

- ✓ vía extraluminal, a través de la capa mucosa que se deposita alrededor de la sonda en el meato urinario; este mecanismo cobra mayor importancia a partir de la primera semana de cateterización y es más frecuente en mujeres (alrededor del 70%) que en varones (alrededor del 30%) (12).

La infección hematógena de las vías urinarias se limita a unos pocos microorganismos relativamente infrecuentes, como *Staphylococcus aureus*, los géneros *Candida* y *Salmonella* y *Mycobacterium tuberculosis*, que producen primoinfecciones en otras partes del organismo. *Candida albicans* causa ITU clínicas por vía hematógena con facilidad, pero también es una causa poco frecuente de infección ascendente cuando existe una sonda permanente o después de un tratamiento antibiótico (13).

Los microorganismos que causan las infecciones urinarias asociadas a sonda vesical proceden igualmente de la flora del colon del paciente. Suelen ser infecciones polimicrobianas, donde predominan bacilos gram negativos (BGN) como *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) y *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*), bacilos gram-positivos (BGP) como *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) y levaduras del género *Candida* (12).

Las ITU de origen nosocomial constituyen aproximadamente el 40% del total de infecciones hospitalarias, siendo el 92% de ellas monomicrobianas y el 8% polimicrobianas, siendo los agentes causales más frecuente *E. coli*, *Enterococcus sp.*, *Klebsiella sp.*, *P. aeruginosa* y *Proteus sp* (1). En más del 80% de los casos está relacionada con la presencia de un catéter urinario, y el resto se asocia con otras manipulaciones genitourinarias tales como cirugía urológica (14).

La infección inicial en el paciente con cateterismo de corta duración suele ser monomicrobiana y causada en la mayoría de las ocasiones por *E. coli* u otras *Enterobacterias*. Con menor frecuencia se aísla *P. aeruginosa*, *enterococos*, *Candida spp.* o MMR (12).

Las ITU nosocomiales en niños, muestran un patrón más amplio de microorganismos agresivos, como los de los géneros *Klebsiella*, *Serratia* y *Pseudomonas*. Los *estreptococos* de los grupos A y B son relativamente frecuentes en los neonatos (13).

3. Factores de riesgo

Los factores de riesgo agrupan situaciones clínicas que hacen al paciente más propenso a padecer una ITU o la hacen más virulenta y encuadran al proceso infeccioso en la categoría de ITU complicada.

3.1 Intrínsecos

Existen factores de riesgo relacionados con el paciente. Son factores que alteran los mecanismos de defensa normales (flora periuretral habitual, acidez de la orina, inmunidad humoral, superficie mucosa intacta, vaciado vesical). Entre éstos se cuentan la edad avanzada, el sexo femenino, patología de base como la insuficiencia renal, diabetes mellitus, inmunodepresión o malformaciones (15).

Otros autores contemplan además otros factores como la obesidad, el embarazo y la disfunción renal y hepática (7), la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), la presencia de úlcera por decúbito o las neoplasias (1), la incontinencia fecal y el prolapso uterino (16).

3.2 Extrínsecos

Entre los factores de riesgo extrínseco se encuentran el tratamiento antibiótico y los procedimientos invasivos, de diagnóstico o terapéuticos, a los que se somete al paciente durante su estancia hospitalaria, siendo el sondaje vesical un factor asociado importante (15).

El riesgo de IN en cualquier Servicio de Urología también va a depender de la cualificación del cirujano, la educación del personal de Enfermería sobre

la inserción y cuidados del catéter urinario de acuerdo a los protocolos existentes en la unidad, así como de los equipamientos del hospital y la disponibilidad de antibióticos. También aumenta el riesgo de complicaciones infecciosas después de la cirugía determinadas características de los pacientes. Así, son más propensos aquellos que presentan enfermedades malignas o autoinmunes y pacientes que reciben tratamiento con citostáticos o esteroides (7).

Según el tipo de cirugía, el riesgo de ITU nosocomial variará. Cuando la cirugía se lleva a cabo en tejido infectado, la infección es prácticamente inevitable. El riesgo se incrementa en pacientes con catéter de más de tres días o cuando el intestino grueso se abre (7).

Para Bjerklund y col., existen además de la presencia de catéter urinario, cinco factores de riesgo importantes para desarrollar una ITU nosocomial como son: ITU durante los 12 meses previos, obstrucción del tracto urinario, presencia de litiasis, terapia antibiótica durante los tres meses previos y hospitalización dentro de los 6 meses anteriores al episodio de infección urinaria (IU) (17).

La pauta de administración de corticoides en el paciente que va a ser intervenido, puede influir en el riesgo de desarrollar una infección, dependiendo de la dosis y tiempo de administración. Así por ejemplo, dosis de 20 mg diarios durante al menos 2 semanas, o 30 mg diarios durante al menos 1 semana, se ha visto que favorecen la aparición de IU (16).

4. Infecciones urinarias asociadas a sonda vesical (IUAS)

El catéter urinario es un dispositivo que se utiliza desde 1927, cuando Frederick E. B. Foley lo utilizó con el fin de controlar el sangrado postquirúrgico de la prostatectomía (9).

Desde 1927 hasta 1950, la SV se usó como un sistema de drenaje abierto, es decir, la orina se drenaba por un tubo al medio ambiente, de manera

que se observó que el 100% de los pacientes que tenía este sistema desarrollaban bacteriuria al cuarto día de tener la sonda puesta (18).

Entre 1950 y 1960, se estandarizó el uso del tubo de drenaje conectado a una bolsa que recoge la orina, lo que originó el uso de los sistemas de drenaje cerrado. Con este sistema, el 100% de los pacientes desarrollaban bacteriuria a los 30 días de tener el catéter urinario (19).

Las infecciones de las vías urinarias en pacientes sondados son las IN más frecuentes, representando alrededor del 40% de todas las infecciones hospitalarias. Alrededor de un 30% de los pacientes son sometidos a cateterismo urinario durante su ingreso hospitalario y un 10-15% de ellos presentaran BA, con un riesgo de infección que oscilará del 3 al 5% por día de cateterización (12).

El tramo urinario sufre el 40% de las IN y los portadores de SV corresponden a un 80% de ellas (20). Aunque la mayoría de los portadores de una SV presentan BA, un 1% a 2% llegan a desarrollar bacteriemia y sepsis (21).

Cerca del 50% de las cateterizaciones son innecesarias. Salvo casos excepcionales (heridas o cirugía del área perineal), el sondaje vesical no está indicado para controlar la incontinencia urinaria (14).

Existen alternativas de drenaje vesical con menos riesgo de BA como son la colocación de una sonda condón en los hombres y la cateterización intermitente en los lesionados medulares (14).

La cateterización suprapúbica reduce la bacteriuria y algunas complicaciones locales en el hombre como la erosión del meato, epididimitis o prostatitis, pero su uso no está generalizado debido a la mayor complejidad de colocación y al riesgo de complicaciones quirúrgicas (22).

Una revisión de la Cochrane concluyó que la retirada temprana de la sonda después de la cirugía urológica estaba asociada a un menor riesgo de infección urinaria y a una estancia más corta (23).

No existe evidencia de que la “reeducación vesical” antes de la retirada de la sonda tenga unas tasas de recateterización inferior a la retirada directa de la SV, acortando este último procedimiento la duración del sondaje (24).

El uso de sistemas de recuento electrónico o con intervención del personal de enfermería para retirar sondas innecesarias puede reducir la duración del sondaje y el riesgo de IUAS (13).

5. Manejo y cuidado del catéter urinario

Las medidas generales destinadas a prevenir la BA relacionada con un sondaje de corta duración incluyen la utilización de una técnica aséptica en el momento de la inserción y de un equipo estéril, así como reducir al mínimo las desconexiones de la SV con el sistema colector (14).

La bolsa de drenaje siempre ha de mantenerse por debajo de la vejiga y el tubo de conexión (13).

En la actualidad no hay estudios que evidencien si antes de la inserción de la SV es mejor realizar el lavado del meato urinario con agua estéril o con un antiséptico, ya que en un estudio comparativo con clorhexidina al 0,1% no se detectaron diferencias significativas en la incidencia de bacteriuria (25).

6. Utilización de antibióticos sistémicos y tópicos

En caso de sondaje a corto plazo, no está recomendada la profilaxis sistemática con antibioticos sistémicos. Existen pocos datos sobre la profilaxis antibiótica en pacientes con sondaje a largo plazo (13).

Varios estudios han demostrado que la administración de antibióticos sistémicos reduce la incidencia de BA e ITU clínica en las dos primeras semanas de cateterización (14).

En la actualidad no hay estudios que demuestren que la administración de antibióticos sistémicos reduzca la ITU grave (con bacteriemia), ni la mortalidad, por lo que no se recomienda la administración profiláctica dado su elevado coste, los posibles efectos adversos y la posibilidad de crear resistencias (26).

Mientras la SV está colocada, no se recomienda el tratamiento antibiótico sistémico de la BA asociada a la sonda, excepto en determinadas circunstancias, sobre todo antes de intervenciones traumáticas sobre las vías urinarias (13).

Si se detecta BA en pacientes de riesgo como embarazadas o pacientes granulocitopénicos, deberá plantearse su tratamiento. En pacientes con vejiga neurógena y cateterización intermitente, aunque la profilaxis con antibióticos reduce la incidencia de BA, no reduce de forma significativa la de ITU sintomática (27,28).

En la actualidad sólo se recomienda realizar profilaxis antibiótica al recambiar la sonda si ha habido un traumatismo importante de la vía urinaria o si el paciente tiene antecedentes de ITU sintomática en otros recambios previos (24).

Para Wazait y cols, aunque existe un riesgo de ITU sintomática tras la retirada de la SV en pacientes quirúrgicos, y algún estudio ha demostrado una reducción de las tasas de ITU sintomática en los pacientes tratados con antibióticos, no se ha podido demostrar dicho beneficio y las ITU fueron causadas por un microorganismo resistente al antibiótico administrado previamente (29).

Según Pigrau y Rodríguez, el lavado diario del meato uretral y la aplicación periuretral de antisépticos o cremas de antibióticos son ineficaces en la reducción de la bacteriuria (27).

En las últimas dos décadas se han incorporado a las SV diferentes sustancias a base de compuestos argénticos o antibióticos (minociclina-rifampicina, nitrofurazona), para evitar la adhesión de microorganismos y la formación de biopelículas (24,27,28).

Los catéteres recubiertos de óxido de plata fueron retirados por falta de eficacia (30,31). Pero en una revisión del año 2004 realizada por la Cochrane se observó que las sondas con aleaciones de plata reducían la incidencia de BA y de ITU sintomática, especialmente en la primera semana (31). Sin embargo en revisiones posteriores, aunque se concluía que las SV

impregnadas en plata reducían la incidencia de BA (30), era escasa la evidencia sobre su efecto en la incidencia de ITU sintomática.

Las guías del 2010 de la IDSA (Infectious Diseases Society of America) concluyen que aunque la utilización de catéteres impregnados de antibióticos o aleaciones de plata reduce la incidencia de BA, no se recomienda su uso ya que no existe suficiente evidencia sobre la reducción en la incidencia de ITU sintomática, tanto en el cateterismo corto como en el permanente (14).

7. Diagnóstico

El diagnóstico de ITU sintomática en el paciente sondado es difícil ya que presentan una sintomatología inespecífica, ya que la propia sonda puede causar un síndrome irritativo vesical (14).

Para confirmar el diagnóstico, la mayoría de autores requieren la presencia de piuria, que viene definida por la presencia de más de 10 leucocitos por campo, y de un urinocultivo positivo (presencia de bacteriuria). El grado de piuria no nos permite diferenciar entre el paciente con ITU sintomática o asintomática, por lo que tiene poco valor diagnóstico.

Debido a la gran variabilidad etiológica y a la susceptibilidad antimicrobiana, antes de empezar un tratamiento antibiótico en cualquier ITU asociada a sonda debe solicitarse un urinocultivo. En pacientes con sondaje corto, se recogerá sin abrir el circuito cerrado, puncionando la sonda o bien el dispositivo pertinente. En pacientes con cateterismo permanente se recomienda recambiar la sonda y realizar posteriormente el urocultivo para evitar la contaminación por microorganismos presentes en el interior del biofilm (24).

7.1 Diagnóstico de laboratorio

Urocultivo

Es la técnica de elección para diagnosticar una ITU. Debe hacerse de forma semicuantitativa usando asas calibradas de 0,01 a 0,001 ml. Con este método obtenemos información sobre el número de Unidades Formadoras de Colonias por mililitro (UFC/ml) del microorganismo presente en la muestra y proporciona colonias bien aisladas para su identificación y realización de pruebas de sensibilidad antibiótica.

Los medios de cultivo que se emplean pueden ser de tres tipos:

- Medios no selectivos (agar sangre y agar MacConkey)
- Medios diferenciales como el CLED (medio cistina lactosa electrolito deficiente)
- Medios diferenciales no selectivos cromogénicos (32).

La mayoría de bacterias causantes de ITU pueden detectarse después de 18-24 horas de incubación, a 35-37° C en atmósfera aeróbica (32).

Marcadores bioquímicos

Los más frecuentes son los nitritos y la esterasa leucocitaria, que habitualmente se combinan en un análisis con tira reactiva.

Los nitritos son el producto de degradación de los nitratos del metabolismo bacteriano, sobretodo de las bacterias gramnegativas. Hay que tener en cuenta que no todos los uropatógenos reducen los nitratos a nitritos, por ejemplo, *P. aeruginosa* y *Enterococos*. Este análisis tiene una sensibilidad de tan sólo el 45%-60%, pero una especificidad muy buena del 85%-98%.

La esterasa leucocitaria se produce por la actividad de los leucocitos. Este análisis tiene una sensibilidad del 48%-86% y una especificidad del 17%-93%.

El análisis con la tira reactiva resulta útil para descartar de forma rápida y fiable la presencia de una ITU, siempre que los análisis de nitritos y esterasa leucocitaria sean negativos. Si son positivos, lo mejor es confirmar los resultados con los síntomas clínicos y otras pruebas (33,34).

7.2 Diagnóstico clínico

En la historia clínica se hará especial hincapié en aspectos tales como episodios previos de ITU, enfermedad renal preexistente, historia de cirugía o manipulación urológica reciente, presencia de catéter urinario, embarazo, enfermedades o condiciones que predispongan a un aumento de la frecuencia o gravedad de una ITU (diabetes, inmunosupresión, enfermedad neurológica, trasplante renal) y, en el caso de varones, patología prostática conocida o sospechosa. Es importante recoger a ser posible la exposición previa a antimicrobianos, dado que pueden alterar la flora endógena e influenciar la selección empírica del antibiótico. Este diagnóstico, es mucho más sensible y específico en jóvenes sin factores predisponentes que en ancianos (13),

8. Profilaxis antibiótica perioperatoria en urología

En 1979, Chodak et Plaut, revisando estudios realizados sobre la profilaxis en urología, llegaron a la siguiente conclusión: *“La utilización de antibióticos profilácticos carece de soporte en lo que concierne a las intervenciones realizadas sobre la próstata (quirúrgica y endoscópica), las nefrectomías y todas las demás técnicas transuretrales. Qué nos queda entonces? Nada”* (35). Después de esta visión tan pesimista se realizaron numerosos esfuerzos en este campo que acompañaron la importante transformación de la práctica urológica en los años siguientes.

La profilaxis antibiótica tiene como objetivo proteger al paciente, pero no a costa de favorecer las resistencias. La utilización de quimioprofilaxis en cirugías limpias puede que lo único que consiga sean cepas resistentes (36). Es primordial individualizar la elección de la profilaxis antibiótica en función de los factores de riesgo de cada paciente (37).

Los criterios de valoración de la profilaxis perioperatoria en urología son discutibles. De forma general se acepta que su principal objetivo es la prevención de infecciones genitourinarias febriles sintomáticas, como pielonefritis aguda, prostatitis, epididimitis y sepsis de origen urológico, así como las infecciones graves de la herida (13).

Se recomienda un cultivo de la orina, procedente de la parte media de la micción, previo lavado de los genitales externos con detergente sin antiséptico y recolectada en un bote estéril, tanto al ingreso como tras la retirada de la SV al alta hospitalaria. En pacientes con sondaje vesical la orina se recogerá a través de la misma desechando el primer chorro (38).

Es además importante realizar una evaluación preoperatoria del paciente para evaluar posibles riesgos. Debemos considerar:

- Estado de salud general del paciente definido por la puntuación de la ASA (American Society of Anesthesiologist).
- Factores de riesgo generales tales como edad avanzada, alteraciones inmunitarias, diabetes mellitus, desnutrición o sobrepeso.
- Tipo de intervención quirúrgica y contaminación del campo quirúrgico.
- Invasividad quirúrgica, duración y aspectos técnicos.
- Factores de riesgo endógenos o exógenos como antecedentes de IU o infección genitourinaria, sondas permanentes, carga bacteriana, instrumentación anterior o factores genéticos (13).

Otros autores clasifican las intervenciones quirúrgicas en limpias, limpias-contaminadas, contaminadas y sucias. Esta clasificación se aplica a la cirugía abierta, pero no a las intervenciones endourológicas (39). Se debate aun si la apertura de las vías urinarias y la cirugía endoscópica y transuretral deben clasificarse como limpia o limpia-contaminada en caso de urocultivo negativo.

Los miembros del grupo de expertos de la European Association of Urology (EAU) consideran limpios-contaminados estos procedimientos ya que el urocultivo no siempre es un factor predictivo de la presencia bacteriana y el aparato genitourinario inferior resulta colonizado por microflora, incluso en presencia de orina estéril (13).

Según un estudio paneuropeo sobre las IUAS, los tres factores de riesgo más importantes de complicaciones infecciosas son:

- Sondaje permanente
- Infección genitourinaria previa

- Estancia hospitalaria preoperatoria prolongada (7)

8.1 Momento de administración

El momento óptimo para la administración de la profilaxis antibiótica es de una a dos horas antes de la instrumentación (13), pero no debe demorarse más de tres horas después del comienzo de la intervención (40).

Los antimicrobianos profilácticos parenterales se pueden administrar en una sola dosis intravenosa 60 minutos antes del procedimiento. Si se utiliza una Fluoroquinolona, la perfusión debe empezar dentro de los 60 a 120 minutos antes de la incisión inicial para tener niveles adecuados en los tejidos en el momento de la incisión y para minimizar la posibilidad de una reacción a la infusión cerca del momento de la inducción de la anestesia (41).

La profilaxis antibiótica oral debe administrarse aproximadamente 1 hora antes de la intervención. La profilaxis antibiótica intravenosa debe administrarse durante la inducción de la anestesia, de esta forma se consigue que alcance una concentración máxima en el momento de máximo riesgo durante la intervención y una concentración eficaz poco después (42). Es importante señalar que una infección del torrente sanguíneo puede desarrollarse en menos de una hora (43).

8.2 Vía de administración

La administración por vía oral resulta tan eficaz como la intravenosa para aquellos antibióticos con biodisponibilidad suficiente. Se recomienda en la mayoría de las intervenciones cuando el paciente puede tomar el medicamento entre 1 y 2 horas antes de la intervención (13).

Para otros autores, la primera dosis debe administrarse por vía intravenosa de manera que se alcancen concentraciones bactericidas en los tejidos en el momento en que se incide en la piel (normalmente 30 o 60 minutos antes de la incisión, dependiendo del antibiótico usado). Por este

motivo no presenta ventaja alguna alargar su administración postoperatoria más de 24 horas (44).

8.3 Duración del régimen

La duración de la profilaxis antibiótica debe reducirse al mínimo, siendo lo ideal una dosis única preoperatoria de antibiótico. Únicamente debe prolongarse cuando existan factores de riesgo importantes (13).

Para Moreno y col., si la intervención se prolonga más de 4 horas o si la pérdida hemática es importante (superior a 1 litro), debe administrarse una segunda dosis (mientras dure la intervención) a intervalos de 2 veces la vida media del antibiótico empleado. Así mismo no consideran necesario administrar dosis adicionales una vez se ha suturado la herida (36).

8.4 Elección de los antibióticos

No pueden realizarse recomendaciones precisas, ya que en Europa hay variaciones considerables en cuanto a espectros bacterianos y sensibilidad a distintos antibióticos. La resistencia antimicrobiana suele ser mayor en los países mediterráneos que en los del norte de Europa (45).

Es muy importante conocer el perfil de microorganismos patógenos locales, así como su sensibilidad y virulencia para poder establecer recomendaciones antibióticas locales. También es imprescindible definir los patógenos que predominan en relación con cada tipo de procedimiento, la carga de contaminación, los órganos vulnerables y la importancia de la inflamación local (13).

A la hora de elegir un antibiótico, éste ha de ser activo frente a la mayoría de gérmenes potencialmente contaminantes, y deberá considerarse si el paciente se encuentra en la comunidad o lleva tiempo hospitalizado, ya que los microorganismos causantes de infección son diferentes (36).

En general, existen muchos antibióticos adecuados para la profilaxis perioperatoria. El Trimetoprim-Sulfametoxazol (TMP-SMX), Cefalosporinas de segunda generación, Aminopenicilina más un Inhibidor de Betalactamasas (IBL), Aminoglucósidos y Fluoroquinolonas, aunque estas últimas deben evitarse siempre que sea posible con fines profilácticos al igual que la Vancomicina. Los antibióticos de espectro más amplio deben usarse con moderación y reservarse para el tratamiento (13).

Para los pacientes alérgicos a las Penicilinas y Cefalosporinas, Clindamicina o Vancomicina, Levofloxacino o Aztreonam son una alternativa razonable (41).

8.5 Multirresistencia antibiótica

La resistencia antibiótica bacteriana ha sido un proceso continuo que se inició con la resistencia a la Penicilina de *Staphylococcus aureus* (4). El desarrollo de la resistencia a un antibiótico está estrechamente relacionado con el tiempo que ha estado en el mercado y la extensión de su uso dentro del ámbito hospitalario (7).

Bouza et al. demostraron que los agentes patógenos multirresistentes y las levaduras son causa frecuente de ITU nosocomiales en las UCIS (16). Wagenlehner et al. encontraron que los agentes patógenos resistentes están siendo transportados desde las UCIS a otros departamentos del hospital (46).

Un problema creciente en nuestros hospitales es la emergencia de bacteriemias por *P. aeruginosa* multirresistentes, cuyo foco de origen a menudo es el tracto urinario (47). Además, en algunos países como Grecia, se ha extendido las infecciones por *Enterobacterias*, especialmente por *Klebsiella spp.* productoras de carbapemenasas, cuyo origen con frecuencia también es el tracto urinario (14).

En la última década hemos asistido a un importante aumento de la resistencia de *E. coli* a la Ampicilina, las Cefalosporinas de primera generación y el Cotrimoxazol (48,49).

Es de especial importancia el conocimiento de los mecanismos y las tasas de resistencia en *E. coli*, responsable de la gran mayoría de las IU (32). Bouza et al. encontraron que la tasa de resistencia de *E. coli* frente a la Ampicilina fue de más del 55% en algunos países de Europa (16). En España la resistencia de *E. coli* al Ciprofloxacino alcanza porcentajes cercanos al 23% (50,51), fenómeno que podría estar relacionado con el elevado consumo de Fluoroquinolonas en nuestro país, sólo superado en la Unión Europea por Portugal (52). Existen diferencias importantes de resistencia dependiendo de la edad (6,7% en menores de 40 años frente al 33,9% en mayores de 60 años, $p < 0,001$) y de las zonas geográficas (32).

Otro aspecto importante en el campo de la multirresistencia lo constituye la aparición de *Enterococcus* (*E. faecium* y *E. faecalis*) resistentes a Vancomicina, ocasionando en algunos países problemas de salud pública de primer orden (53). En nuestro país, aunque hace tiempo que se ha referenciado algún brote epidémico, los porcentajes de resistencia son inferiores al 5% (54,55).

El desarrollo de resistencias en los uropatógenos es constante y diverso según las zonas geográficas, dependiendo en gran medida del consumo de antibióticos, aunque la mayoría de datos publicados pueden sobredimensionar los porcentajes de resistencias, ya que se realizan en base a infecciones en las que se solicita cultivo, y que corresponden fundamentalmente a infecciones complicadas o resistentes al tratamiento (32).

9. Regímenes profilácticos en procedimientos definidos

En la Tabla 1 se presenta una lista de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos urológicos importantes (13).

<u>Procedimientos diagnósticos</u>
Biopsia con aguja gruesa de próstata
Cistoscopia
Estudio urodinámico
Intervención diagnóstica radiológica de las vías urinarias
Ureteroscopia
<u>Procedimientos de desviación</u>
Inserción de sonda permanente
Inserción de sonda suprapúbica
Inserción de tubo de nefrostomía
Inserción de endoprótesis ureteral
<u>Intervenciones endourológicas</u>
Resección de tumor vesical
Resección de la próstata
Intervención prostática mínimamente invasiva
Ureteroscopia por cálculos o fulguración tumoral
Cirugía percutánea de cálculos o tumores
Litotricia extracorpórea mediante ondas de choque
<u>Cirugía laparoscópica</u>
Prostatectomía radical
Pieloplastia
Nefrectomía y nefrectomía parcial
Otros tipos de cirugía laparoscópica, incluida la cirugía intestinal
<u>Cirugía abierta</u>
Cirugía abierta de próstata
Cirugía abierta de cálculos
Pieloplastia
Nefrectomía y nefrectomía parcial
Nefroureterectomía con resección vesical
Uretroplastia
Implantación de prótesis.
<u>Procedimientos de derivación urinaria con segmentos intestinales</u>

Tabla 1: *Procedimientos diagnósticos y terapéuticos urológicos (13)*

9.1 Procedimientos diagnósticos

Se recomienda la profilaxis antibiótica en la biopsia con aguja gruesa de próstata. La mayoría de los regímenes usados son eficaces siendo suficiente una pauta de un día e incluso monodosis en los pacientes de bajo riesgo (13).

Las Fluroquinolonas se deben evitar en la medida de lo posible a fin de prevenir el desarrollo de cepas resistentes, tanto en la comunidad como en los hospitales (56).

La frecuencia de complicaciones infecciosas después de una cistoscopia, de estudios urodinámicos o de una ureteroscopia diagnóstica sencilla es baja, de manera que todavía se sigue debatiendo el uso de la profilaxis antibiótica. Debido a los numerosos estudios cistoscópicos que se realizan y los posibles efectos adversos sobre la sensibilidad bacteriana, no se recomienda la profilaxis antibiótica en casos estándar (13).

9.2 Procedimientos terapéuticos endourológicos

Existen pocos datos sobre el efecto beneficioso de la profilaxis antibiótica en la resección transuretral de vejiga (RTUV). Debe plantearse en los tumores grandes con un tiempo de resección prolongado, en tumores necróticos grandes y en los pacientes con factores de riesgo (13).

Los datos de los estudios no dan ninguna prueba a favor de la profilaxis antibiótica en la RTUV, sin embargo estos estudios se centran sólo en tumores más pequeños de manera que no reflejan el gran espectro de la resección del cáncer de vejiga o de tumores músculo-invasivos (56).

La resección transuretral de próstata (RTUP) es la intervención urológica mejor estudiada. Se apreció un efecto beneficioso de la profilaxis antibiótica con una disminución del riesgo relativo del 65% y 77% en relación con la bacteriuria y la sepsis, respectivamente (57).

Existe un alto nivel de evidencia para el uso de regímenes cortos de la profilaxis antibiótica en la RTUP para reducir las frecuencia de bacteriuria postoperatoria y, especialmente, de infecciones febriles graves y sepsis (56).

La profilaxis antibiótica reduce la frecuencia de bacteriuria en los hombres con orina estéril en el preoperatorio de un promedio de 34% a 10% (58). Un estudio multicéntrico llevado a cabo en Alemania por W agenlehner et al. mostró que la cantidad total de antibióticos utilizados en el estudio fue menor en el grupo de profilaxis con antibióticos (59). Esta observación es interesante en el argumento a favor de la profilaxis antibiótica, ya que actualmente hay un alto nivel de preocupación acerca de la cantidad total de antibióticos usados en la comunidad. La duración prolongada de la intervención, la desconexión del sistema de drenaje postoperatorio y la retirada tardía de la SV se asoció con un aumento de la frecuencia de bacteriuria a pesar de la profilaxis antibiótica (60).

Hay pocos estudios que definan el riesgo de infección tras una ureteroscopia con extracción percutánea de cálculos. Podemos distinguir entre procedimientos de bajo riesgo, como el tratamiento de cálculos distales, y procedimientos de mayor riesgo, como el tratamiento de cálculos impactados proximales y las intervenciones intrarrenales. También ha de tenerse en cuenta a la hora de elegir el régimen profiláctico otros factores de riesgo como el tamaño, duración, hemorragia y experiencia del cirujano (13).

La litotricia extracorpórea mediante ondas de choque (LEOC) es un procedimiento muy frecuente en urología en el cual no se recomienda ninguna profilaxis sistemática. Sí se recomienda profilaxis en caso de endoprótesis internas debido al aumento de la carga bacteriana (sondas permanentes, tubos de nefrostomía y cálculos infecciosos). La conclusión general es que en pacientes con orina estéril, riñón sin complicaciones o cálculos ureterales y sin factores de riesgo conocidos, el riesgo de complicaciones posteriores es baja y no hay evidencia para la profilaxis antibiótica en estos pacientes de bajo riesgo.

9.3 Cirugía laparoscópica

No existen muchos estudios con suficiente potencia estadística sobre la cirugía urológica laparoscópica, aunque parece razonable tratar los

procedimientos quirúrgicos laparoscópicos de la misma forma que los procedimientos abiertos correspondientes (13).

Existen estudios sobre cirugía abdominal y ginecológica, con datos que pueden ser extrapolables a la cirugía urológica, en los que hay indicios de que las complicaciones infecciosas son menores en la cirugía laparoscópica y robótica que en la cirugía abierta (61).

9.4 Intervenciones urológicas abiertas o laparoscópicas sin apertura de las vías urinarias (cirugía limpia)

No está recomendada la profilaxis antibiótica de forma sistemática en las intervenciones limpias (62,63).

En un informe sobre infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) en el que no se usó profilaxis antibiótica en el protocolo, se obtuvo una tasa de infección del 6,8% en cirugía renal limpia y limpia contaminada, sin ninguna diferencia si el tracto urinario fue abierto o no (62). En un estudio de cirugía limpia en pacientes con o sin factores de riesgo para ISQ, la profilaxis antibiótica no tuvo impacto en pacientes de bajo riesgo, mientras que redujo la frecuencia en pacientes con al menos un factor de riesgo (64).

9.5 Intervenciones urológicas abiertas o laparoscópicas con apertura de las vías urinarias (procedimientos limpios-contaminados)

Si se abren las vías urinarias, es recomendable administrar una dosis parenteral peroperatoria única de antibiótico, siendo muy útil en procedimientos habituales como la prostatectomía radical (65).

En las intervenciones de adenomas prostáticos, el riesgo de infección postoperatoria es alto (66).

9.6 Intervenciones urológicas abiertas con uso de segmentos intestinales (procedimientos limpios-contaminados o contaminados)

Es recomendable una monodosis o una pauta de un día, aunque una intervención prolongada asociada a otros factores de riesgo de morbilidad podría respaldar una pauta más prolongada, que será inferior a 72 horas. Los datos científicos están basados en la cirugía colorrectal, pero la experiencia es limitada para intervenciones urológicas concretas (13).

9.7 Drenaje postoperatorio de las vías urinarias

Cuando exista un drenaje postoperatorio continuo después de la cirugía, no es recomendable la prolongación de la profilaxis antibiótica perioperatoria a menos que se sospeche una infección complicada que requiera tratamiento. Si existe BA sólo debe tratarse antes de la intervención quirúrgica o cuando se haya retirado el tubo de drenaje.

9.8 Implantación de prótesis

La implantación de prótesis es una cirugía complicada cuya infección puede llevar a una cirugía mayor que obligue a retirar la prótesis.

La diabetes mellitus es un factor de riesgo específico de infección, así como los *Estafilococcus* de la piel, que son los responsables de la mayoría de infecciones. Los antibióticos usados han de elegirse para actuar contra estas cepas (67).

10. Conjunto mínimo básico de datos

El uso del Conjunto Mínimo de Datos Básicos (CMBD) ha revelado su importancia como fuente de información de la salud incluyendo el campo de enfermedades infecciosas.

El CMBD es un conjunto de variables obtenidas en el momento de alta, que recoge datos administrativos, clínicos, demográficos y proporciona datos sobre el paciente, su entorno, la institución que lo atiende y su proceso asistencial. Las variables de carácter médico (diagnóstico principal, otros diagnósticos, procedimientos quirúrgicos y otros procedimientos diagnósticos terapéuticos) son las que tienen mayor interés para ser utilizadas como instrumento en la evaluación de la actividad médica y se codifican según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-9). Su uso es obligado en el conjunto de hospitales del sistema público de salud.

Al ser el CMBD un sistema homologado a nivel regional y nacional, permite disponer de información uniforme y comparable entre los diferentes hospitales lo cual permite comparar la eficiencia y la calidad de hospitales y servicios hospitalarios, aportando información útil para la toma de decisiones de gestión y sobre el manejo de los pacientes. Otra utilidad secundaria es la posibilidad de usarlo en estudios epidemiológicos (estimación de la incidencia de algunas enfermedades).

El CMBD es el prototipo de base de datos clínico-administrativos y recoge homogéneamente información al alta de todos los episodios de hospitalización. Su origen puede situarse en la creación del Uniform Hospital Discharge Data Set (UDS.) en 1972 por el National Committee on Vital and Health Statistics en Estados Unidos.

Algunas Comunidades Autónomas disponen de CMBD desde la segunda mitad de los años 80, pero sólo desde inicios de los 90 se tienen coberturas importantes, con todavía muy escasa información en centros privados (68).

En la Comunidad Valenciana, la Orden de 8 de Octubre de 1992 de la Consellería de Sanidad y Consumo es la que regula el CMBD a utilizar en la información hospitalaria (DOCV 28 Octubre 1992).

Esta Orden en su artículo primero, establece la obligatoriedad para todos los centros sanitarios públicos y privados de la Comunidad Valenciana, de recoger un CMBD para todos los pacientes que habiendo sido atendidos en los mismos, hayan producido al menos una estancia.

En su artículo segundo se establecen los ítems de los cuales está compuesto el CMBD:

Identificación del hospital mediante código del centro.

Identificación del paciente. El paciente se identificará por el número de historia clínica.

Número de asistencia. Este ítem hará referencia al número de ingreso correlativo al año en curso.

Fecha de nacimiento.

Sexo.

Residencia habitual.

Financiación de la asistencia prestada. Se recogerá la entidad responsable de financiar la hospitalización del paciente.

Fecha de ingreso.

Servicio de ingreso.

Circunstancias del ingreso. Se recogerán los ingresos urgentes y los ingresos programados.

Diagnóstico principal.

Otros diagnósticos son aquellos procesos patológicos que no son el principal y que coexisten con el mismo en el momento del ingreso o que se desarrollan a lo largo de la estancia hospitalaria.

Código E. Identifica las causas externas que han provocado el diagnóstico principal o los otros diagnósticos.

Procedimientos quirúrgicos y obstétricos. Son todos aquellos procedimientos en los que es usado el quirófano o sala de partos.

Otros procedimientos, sean diagnósticos o terapéuticos, en los que intervengan recursos especializados.

Fecha de intervención.

Fecha del alta.

Circunstancias del alta. Se deberá especificar si el alta es con destino al domicilio, a otro centro, alta voluntaria o éxitus.

Identificación del servicio responsable del alta. Se hará mediante código que identifique el servicio bajo la responsabilidad del cual se firma el alta hospitalaria.

Peso al nacimiento de los recién nacidos.

Sexo de los recién nacidos.

En su artículo tercero establece que todos los diagnósticos y procedimientos serán codificados mediante la CIE, novena edición, Modificación Clínica (CIE 9-MC) o sucesivas modificaciones que de la misma vayan apareciendo de forma oficial.

El uso del CMBD ha revelado su importancia como fuente de información de la salud incluyendo el campo de enfermedades infecciosas. Sin embargo, diversos trabajos, especialmente en Estados Unidos, pero también en España, han puesto en evidencia problemas de calidad en estos datos, dificultades para su mejora y las limitaciones que se derivan para evaluar la calidad o la eficiencia de los hospitales (69).

JUSTIFICACION

JUSTIFICACION

Las IN son, tanto por su frecuencia como por su impacto, uno de los efectos adversos de mayor importancia durante un ingreso hospitalario. Conocer su magnitud es el primer requisito para disminuir su presencia en nuestros hospitales.

Suponen un gran problema de salud pública, no sólo por su alta frecuencia, sino por sus consecuencias que se traducen en términos de morbi-mortalidad, aumento de costos y prolongación de estancia hospitalaria.

Los estudios que abordan las IN son numerosos, especialmente en las UCIS, sin embargo existen pocas revisiones realizadas en los servicios quirúrgicos, sobre todo en lo que concierne al paciente urológico, y mucho menos en pacientes sometidos a cirugía programada urológica. Por todo ello hemos considerado relevante realizar un estudio donde se aborden las ITU relacionadas con la asistencia sanitaria en este tipo de pacientes teniendo en cuenta los factores de riesgo específicos que favorecen el desarrollo de la infección.

Pretendemos que al estudiar los factores de riesgo, los agentes microbiológicos que causan la infección así como los perfiles de sensibilidad-resistencia se podrán instaurar medidas de prevención y reducción de las ITU nosocomiales.

HIPOTESIS

HIPOTESIS

Las hipótesis que se proponen en este trabajo son las siguientes:

Hipótesis 1. Esperamos encontrar una incidencia de ITU nosocomial comparable a la de otros estudios publicados sobre pacientes de estas características.

Hipótesis 2. El gradiente de riesgo de ITU nosocomial será congruente con el riesgo de infección previo determinado por escalas validadas como NNIS y SENIC.

Hipótesis 3. Será posible identificar factores asociados a la aparición de una ITU nosocomial relacionados con la comorbilidad del paciente (mayor riesgo a mayor comorbilidad), el tipo y duración de la intervención quirúrgica (mayor riesgo si más compleja y de mayor duración) y a las actuaciones profilácticas implantadas (menor riesgo si se instaura una profilaxis pre quirúrgica).

Hipótesis 4. La aparición de una ITU nosocomial se asociará supuestamente con una prolongación de la estancia hospitalaria.

OBJETIVOS

OBJETIVOS

Objetivo general

Estimar la frecuencia, determinantes y consecuencias de las ITU nosocomiales de los pacientes ingresados en el Servicio de Urología del Hospital General Universitario de Castellón (HGUCS), y que fueron sometidos a intervención quirúrgica programada durante el período comprendido entre enero de 2011 y diciembre de 2012.

Objetivos específicos

1. Estimar la incidencia de ITU nosocomial en el Servicio de Urología del HGUCS.
2. Estratificar la incidencia de ITU nosocomial según el riesgo previo de infección postoperatoria mediante escalas previamente validadas (NNIS, SENIC).
3. Identificar los factores de riesgo que influyen en el desarrollo de la ITU nosocomial.
4. Determinar la asociación entre la instauración de la profilaxis preoperatoria en la cirugía urológica y la incidencia de ITU nosocomial.
5. Evaluar el impacto de la ITU nosocomial sobre la duración de la estancia hospitalaria de los pacientes en el Servicio de Urología.

MATERIAL Y METODOS

1. Diseño de estudio

Se ha realizado un estudio **observacional**, de seguimiento (**longitudinal**) y **retrospectivo**.

La finalidad del estudio es eminentemente **descriptiva** (cuantificar la magnitud de la ITU nosocomial y describir a los pacientes). El estudio tiene también algunos objetivos **analíticos** (identificación de factores de riesgo asociados a la ITU nosocomial, impacto de la ITU nosocomial en la estancia hospitalaria) que se han puesto a prueba mediante un diseño de **cohortes retrospectivo** en el que se comparó la incidencia de ITU nosocomial en diferentes estratos o cohortes internas definidas por los factores de riesgo (comorbilidad, tipo y duración de la intervención).

Se recogieron los datos de dos años, entre el 1 de enero de 2011 y el 31 de diciembre de 2012.

2. Descripción del método para elaborar la base de datos

Para la realización del estudio, se diseñó una base de datos que incluyó todos los pacientes intervenidos quirúrgicamente en la sala de hospitalización de Urología de nuestro hospital.

Previamente a la elaboración de la base de datos, se realizó una búsqueda bibliográfica en PubMed (PubMed-NCBI citado 9 de marzo) y Mendeley, evaluando los factores de riesgo relacionados con las ITU nosocomiales. Además también se revisaron los trabajos realizados sobre ITU nosocomiales en otros estudios como el Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva (ENVIN-UCI) (70) y el EPINE (71). Por último, se analizaron estudios de ITU nosocomial realizados en los Servicios de Urología, los cuales nos permitieron ahondar específicamente en los factores de riesgo de los pacientes urológicos.

Cabe destacar en en estos estudios el Global Prevalence Study on Infections in Urology (GPIU) (72). Se trata de un grupo de trabajo dependiente de la Section of Infections in Urology (ESIU) de la EAU que desde 2003 evalúa y revisa las infecciones que ocurren en los pacientes urológicos. También se realizó una revisión de la Guía Clínica sobre las infecciones urológicas que realiza la EAU y cuyas directrices siguen los urólogos de nuestro Servicio.

En función de los datos y parámetros analizados por las distintas series revisadas y aquellos datos que a nuestro juicio resultaron de interés se elaboró una primera base de datos que empezó a rellenarse en octubre del 2010. Se trataba de una base de datos que incluía a todos los pacientes que ingresaban en nuestro Servicio de forma programada para ser intervenidos quirúrgicamente y donde se reflejaban datos demográficos, comorbilidades, factores de riesgo de infección, profilaxis perioperatoria, tratamiento en sala, así como urinocultivos recogidos al ingreso y al alta hospitalaria y los gérmenes implicados.

Tras tres meses de recogida de datos, se realizó una primera revisión para detectar posibles errores y factores que no estuvieran incluidos o correctamente recogidos. Una vez revisado esto se comenzó a utilizar la nueva base de datos incluyendo a los pacientes mediante los datos obtenidos a través de las fuentes de información que veremos en el apartado 6 **Fuentes de información.**

3. Ámbito del estudio

Lugar y centro de realización del estudio y de reclutamiento de pacientes

El Departamento de Salud de Castellón (Figura 1) cuenta con una población asignada de 302.536 tarjetas SIP (Figuras 2 y 3).

Los servicios sanitarios y especialidades con los que cuenta el HGUCS lo han convertido también en el centro de referencia de los departamentos de salud de Vinaroz y Villa-Real para aquellas especialidades médicas con las que no cuentan.

Por ello, es referencia de 591.302 personas en la provincia de Castellón.

La unidad de hospitalización de Urología se encuentra situada en la planta 2ª, sección D y consta de 14 habitaciones dobles.

La plantilla de la Unidad está formada por 35 profesionales, que incluyen 1 Jefe de Servicio, 1 Jefe de sección, 9 Urólogos adjuntos y 5 Médicos residentes, 1 Supervisora de Enfermería, 9 Enfermeros, 8 Técnicos en Cuidados Auxiliares de Enfermería y 1 Celador.

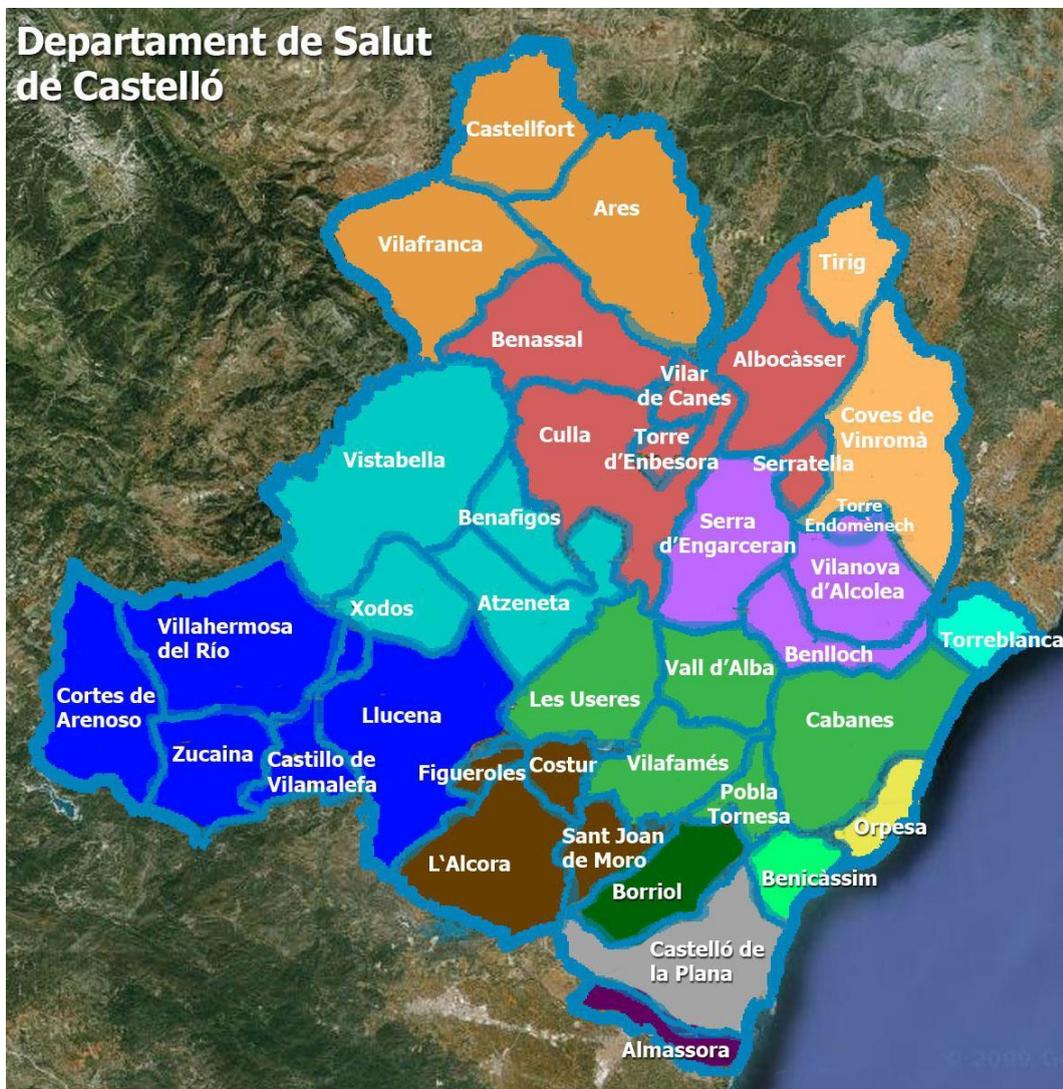


Figura 1. Departamento de Salud de Castellón



Figura 2. Población asignada al Hospital General Universitario de Castellón. 2011

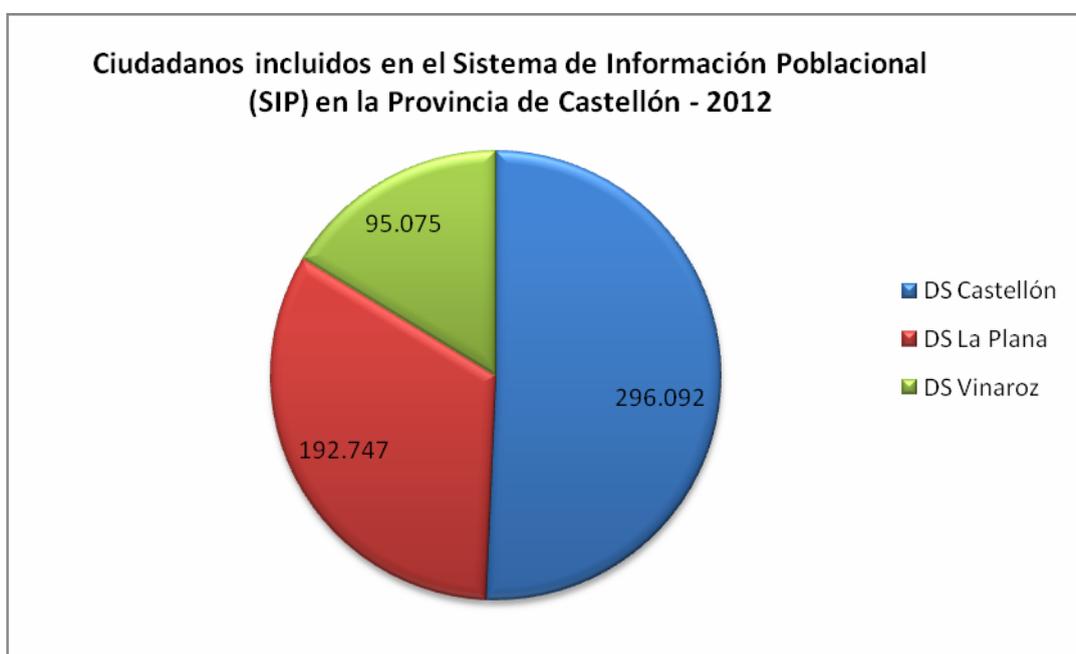


Figura 3. Población asignada al Hospital General Universitario de Castellón.2012

4. Selección de los sujetos de estudio

4.1 Criterios de inclusión

Para la identificación de los casos de ITU nosocomial se siguieron los siguientes criterios:

- Pacientes mayores de 14 años (por debajo de 14 años ingresan en el Servicio de Pediatría).
- Pacientes que ingresan en el Servicio de Urología para cirugía programada.
- Aquellos pacientes con más de un ingreso durante el período de estudio a los que se les realizó algún tipo de cirugía programada se contabilizaron como pacientes diferentes.
- Urinocultivo negativo previo a la cirugía.
- Síntomas de infección urinaria y urinocultivo positivo transcurridas 48 horas desde la intervención quirúrgica, o
- Presencia de un urinocultivo positivo transcurridas 48 horas desde la intervención quirúrgica aunque no presenten síntomas de ITU nosocomial.

4.2 Criterios de exclusión

- Pacientes que ingresaron en el Servicio de Urología a través del Servicio de Urgencias, aunque durante su ingreso requirieran algún tipo de cirugía.
- Pacientes con urinocultivo contaminado antes o después de la cirugía.
- Pacientes sin urinocultivo previo a la cirugía o al alta hospitalaria.

5. Tamaño muestral

Para detectar un exceso de riesgo correspondiente a un Odds Ratio (OR) de 2 o mayor, con una confianza del 95% y una potencia del 80% sería necesario reclutar al menos 25 casos con ITU nosocomial.

En el periodo de estudio revisado esperamos encontrar un número de casos mayores por lo que esperamos tener una potencia estadística suficiente para detectar factores de riesgo incluso con OR inferiores a 2. (Cálculos realizados con el programa EPIDAT 3.1, OPS).

6. Fuentes de información y variables

6.1 Fuentes de información

Las fuentes de información para este estudio fueron las bases clínicas y administrativas de gestión de pacientes del Hospital. EL CMBD complementado con los datos existentes en la historia clínica informatizada de atención especializada a través del programa MIZAR, además de los datos del Servicio de Microbiología del Hospital. Los datos que no figuraban en la historia clínica informatizada se recogieron de la historia clínica a través del Servicio de Documentación Clínica. Por tanto, nuestras fuentes de información principal fueron:

- Programa de alta hospitalaria MIZAR.
- Servicio de Microbiología del HGUCS.
- Servicio de Archivos de historias clínicas del Hospital.

6.2 Variables

Variables sociodemográficas y de filiación

Edad: Años de vida de la persona

Sexo: Hombre, mujer

Variables clínicas que pueden relacionarse con el riesgo de ITU nosocomial

Peso: Peso expresado en kilogramos en el momento de la cirugía

Talla: Altura de la persona expresada en centímetros

Índice de masa corporal (IMC): en Kg/m². Se clasificaron a los individuos en 8 categorías (según el IMC SEEDO 2000):

Valores límite del IMC (kg/m²):

Peso insuficiente	< 18,5
Normopeso	18,5-24,9
Sobrepeso grado I (preobesidad)	25-26,9
Sobrepeso grado II	27-29,9
Obesidad tipo I	30-34,9
Obesidad tipo II	35-39,9
Obesidad tipo III (mórbida)	40-49,9
Obesidad tipo IV (extrema)	≥ 50

Clasificación ASA: Sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologist para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente.

ASA I: sin enfermedad sistémica

ASA II: enfermedad sistémica media

ASA III: enfermedad sistémica afectando actividad

ASA IV: enfermedad grave pero no moribundo

ASA V: moribundo

Índice de Charlson: Define diversas condiciones clínicas que predicen la mortalidad al año de la cirugía. Consta de 19 comorbilidades predefinidas a las que se les asigna un valor numérico, de manera que a mayor puntuación mayor riesgo de mortalidad (73).

COMORBILIDAD	PUNTUACION
Infarto de miocardio	1
Insuficiencia cardíaca congestiva	1
Enfermedad vascular periférica	1
Enfermedad cerebrovascular	1
Demencia	1
Enfermedad pulmonar crónica	1
Enfermedad del tejido conectivo	1
Úlcera péptica	1
Afección hepática	1
Diabetes	1
Hemiplejía	2
Insuficiencia renal moderada o severa	2
Diabetes con afección orgánica	2
Cáncer	2
Leucemia	2
Linfoma	2
Enfermedad hepática moderada o severa	3
Metástasis	6
SIDA	6

Tabla 2: Índice de Charlson, componentes y puntuación (73)

Diabetes: El paciente era o no diabético.

Glucosa plasmática en ayunas > 126 mg/dl en dos ocasiones, glucosa a las 2 horas de una sobrecarga oral con 75 gr de glucosa > 200 mg/dl, y/o glucosa al azar > 200 mg/dl, o toma de ADO (antidiabéticos orales) o se inyecta insulina.

Insuficiencia renal crónica: El paciente presentó o no una IRC.

Obstrucción: El paciente presentó o no una obstrucción en el momento de la cirugía.

ITU 12 meses previos: El paciente presentó o no una ITU durante los doce meses previos a la cirugía.

Litiasis: El paciente presentó o no litiasis vesical o renal en el momento de la cirugía.

Antibiótico 3 meses previos: El paciente tomaba o no tratamiento antibiótico durante los tres meses previos a la cirugía.

Hospitalización 6 meses previos: El paciente estuvo o no ingresado en los 6 meses previos a la cirugía.

Catéter previo: El paciente llevaba o no un catéter previo a la cirugía.

Corticoides: El paciente tomaba o no tratamiento con corticoides en el momento de la cirugía.

Inmunosupresores: El paciente tomaba o no tratamiento con inmunosupresores en el momento de la cirugía.

CEPOD (Confidential Enquire into Perioperative Deaths): Se clasificó al paciente en 4 categorías según la urgencia de la cirugía.

Elective: No urgente

Scheduled: Preferente

Urgent: Urgente > 24 horas

Emergency: Urgente inmediato

En nuestro estudio, se incluyeron sólo a pacientes sometidos a cirugía programada, únicamente se clasificó en las opciones de Elective, cuando la intervención quirúrgica no fue oncológica, y Scheduled cuando se trató de patología tumoral.

Contaminación de la cirugía: Se clasificó al paciente en 4 categorías basadas en el nivel de invasividad y contaminación de acuerdo a los criterios del National Research Council (NCR):

Categoría I: Limpia

Categoría II: Limpia-contaminada

Categoría III: Contaminada

Categoría IV: Sucia-infectada

Descartamos en el estudio la categoría IV, por tratarse de cirugía programada urológica con urinocultivos previos negativos.

Relación entre el procedimiento quirúrgico y el riesgo de IN: Se analizaron las cirugías que se realizaron en el Servicio con más frecuencia y el riesgo de IN para cada una de ellas.

Urinocultivo previo a la cirugía: Se clasificó al paciente en función del resultado del urinocultivo al ingreso en la sala de hospitalización:

Negativo

Contaminado

Si es positivo nombramos al patógeno responsable

En función de los resultados de este urinocultivo pudimos establecer la profilaxis preoperatoria más adecuada para el paciente.

Las muestras fueron recogidas y procesadas siguiendo los procesos microbiológicos convencionales. En pacientes sin catéter urinario se tomaron en la mitad de la micción, previo lavado de genitales, mediante un procedimiento estéril, y en el caso de pacientes portadores de catéteres urinarios, la muestra se tomó del puerto tras limpieza del mismo.

Profilaxis preoperatoria: La selección de la profilaxis se realizó en base al tipo de procedimiento quirúrgico, la duración de la cirugía y el grado de contaminación esperado durante el procedimiento, teniendo en cuenta el perfil local de patógenos y el patrón de sensibilidad a antibióticos en nuestro centro.

Se clasificó al paciente según la profilaxis antibiótica que han recibido previa a la cirugía:

No: si no han recibido profilaxis antibiótica

Cefotaxima

Cefotaxima más Metronidazol

Tobramicina

Levofloxacino/ Acido Clavulánico

Tobramicina más Metronidazol

Ciprofloxacino

Ampicilina más Gentamicina

Gentamicina más Metronidazol

Características microbiológicas: se analizaron las características microbiológicas de las intervenciones más frecuentemente realizadas en el Servicio. En función de estos aislamientos, se evaluaron las resistencias y susceptibilidades a los principales grupos de antibióticos.

Variables relacionadas con el manejo postoperatorio y la identificación de complicaciones

Catéter postoperatorio: Se clasificó al paciente en función del catéter posterior a la cirugía.

Sonda vesical Sonda

suprapúbica Catéter de

nefrostomía Catéter

ureteral

Varios: si el paciente llevó más de uno de los anteriores

Urinocultivo al alta hospitalaria: Se clasificó al paciente en función del resultado del urinocultivo al alta hospitalaria:

Negativo

Contaminado

Si fue positivo nombramos al patógeno responsable

En función de los resultados del urinocultivo, en la visita postoperatoria que realiza el paciente en la consulta externa se instaurará un tratamiento antimicrobiano si el urólogo lo cree necesario.

Tratamiento en la sala de hospitalización: Se clasificó al paciente en función del tratamiento antibiótico recibido en la sala de hospitalización:

No: si no recibió ningún tratamiento

Cefotaxima

Imipenem

Amoxicilina-Acido Clavulánico

Levofloxacino

Ciprofloxacino

Cefuroxima

Vancomicina

Cefotaxima más Tobramicina

Cefotaxima más Metronidazol

Cefotaxima más Cefuroxima

Cotrimoxazol

Tobramicina

Cefotaxima

Ampicilina más Gentamicina

Cefotaxima más Cefixima

Cefotaxima más Imipenem

Doxaciclina

Hemocultivos: Se clasificó al paciente según el resultado del hemocultivo:

No tiene: si al paciente no se le han extraído hemocultivos

Negativo

Si es positivo se identificó el microorganismo

Escalas de riesgo quirúrgico: Se realizaron mediante los índices de infección quirúrgica SENIC (Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control Project) y NNIS (National Nosocomial Infection Survey).

En el índice de infección quirúrgica **SENIC** se incluyen 4 factores de riesgo:

- Cirugía abdominal
- Cirugía que dure más de dos horas
- Cirugía contaminada o sucia
- Paciente con tres o más diagnósticos al alta

Estos cuatro factores se agrupan y los grupos pueden tener 0 o ningún factor de riesgo:

- Cuando no tienen ningún factor de riesgo: 0 puntos
- Cuando tienen un solo factor de riesgo: 1 punto
- Cuando tienen dos factores de riesgo: 1 punto
- Cuando tienen tres factores de riesgo: 1 punto
- Cuando tienen los cuatro: 1 punto

La presencia de cada factor de riesgo suma un punto al índice SENIC, de manera que cada intervención puede ser puntuada de 0 a 4 (procedimiento de bajo o elevado riesgo).

El índice **NNIS** amplió el rango de factores de riesgo, incluyendo los siguientes:

- Pacientes con puntuación 3, 4, 5 de la valoración ASA (1 punto).
- Clasificación de la cirugía (contaminada o sucia: 1 punto).
- Operaciones que duren más de T horas, donde T depende del proceso quirúrgico que se realice (percentil 75) (> percentil 75: 1 punto).

El índice NNIS oscila desde 0 (proceso de bajo riesgo) a 3 (proceso de alto riesgo).

El tiempo de cirugía a registrar para la construcción de este índice se calculó a partir de los partes proporcionados en quirófano desde el momento en el que se realizó la incisión en la piel hasta el momento en el que se suturó la herida. En el **Anexo 3** aparecen calculados los tiempos locales para cada cirugía llevada a cabo en el Servicio y para las principales categorías por procedimientos.

Este índice se calcula a través de la suma algebraica de puntos basados en parámetros simples que combinan factores intrínsecos del paciente (tipo de herida, nivel de severidad) y factores extrínsecos (tiempo real de la cirugía) (74).

7. Aspectos éticos

No se consideró la solicitud de permiso a la Dirección/Gerencia del departamento para la realización de un registro de los datos de las Historia Clínicas con fines de investigación clínica, por haber llevado a cabo un procedimiento de disociación (LOPD) con el objeto de recabar la información en un registro anonimizado o irreversiblemente disociado (Ley de Investigación Biomédica). De esta manera no existe posibilidad de conseguir una asociación con ninguna persona identificada o identificable por haberse destruido el nexo con toda información que identifique al sujeto. De igual manera, si el personal investigador forma parte del equipo médico que atiende a dichos pacientes, no será necesaria la obtención del consentimiento explícito del sujeto.

La oportunidad de presentación del proyecto al CEIC del departamento no se ha considerado obligatoria al interpretar la Ley de Investigación Biomédica BOE 159 de 4/7/2007), que en su artículo 12 sobre comités de ética de la investigación, en su punto 2 enumera las funciones de éste. El apartado “e” dice *“informar, previa evaluación del proyecto de investigación, toda investigación biomédica que implique intervenciones en seres humanos o utilización de muestras biológicas de origen humano”*. En el presente trabajo

de investigación, se han revisado resultados de urinocultivos con sus antibiogramas que estaban realizados varios años atrás, sin haber llevado a cabo ninguna intervención en seres humanos ni utilización de muestra biológica alguna.

Por todo ello, y por la consideración de un estudio observacional de práctica clínica habitual, se interpretó la no obligatoriedad de presentar el proyecto en el CEIC.

8. Análisis de datos

Se realizó un análisis en tres fases

Fase descriptiva. Se describieron las diferentes variables utilizando los estadísticos adecuadas a la naturaleza de cada variable:

Variables cuantitativas: se resumieron con medidas de tendencia central (media o mediana, según la distribución gaussiana o no de la variable) y de dispersión (desviación estándar e intervalo intercuartílico acompañando a la media y mediana, respectivamente)

Variables cualitativas: se presentaron como frecuencias absolutas (contajes) y relativas, expresadas como porcentajes.

Fase inferencial bivariante. La incidencia de ITU nosocomial se comparó entre diferentes grupos de pacientes definidos en base a categorías de riesgo. Los contrastes se realizaron mediante pruebas de Xi cuadrado (prueba exacta de Fisher si el número de efectos esperado lo requiere).

Los contrastes de variables cuantitativas (por ej. estancia) en los diferentes grupos de riesgo se estimaron mediante t de Student (o U de Mann-Whitney si las condiciones lo requieren) cuando se compararon dos grupos y mediante análisis de varianza o ANOVA (o su equivalente no paramétrico: Kruskal Wallis si las condiciones lo requieren) cuando se compararon más de dos grupos.

Fase inferencial multivariante. El riesgo de ITU nosocomial se modelizó comprobando su asociación con diferentes factores de riesgo simultáneamente mediante modelos de regresión logística no condicional. Utilizamos la OR como medida de asociación, acompañada de su intervalo de confianza del 95% (IC95%).

En todos los contrastes se utilizó un nivel de riesgo alfa o de significación del 5% ($p < 0,05$)

Los cálculos se realizaron con el paquete estadístico PASW 18.0 (SPSS Inc).

RESULTADOS

1 Análisis descriptivo

1.1 Actividad quirúrgica y variables universales

Se seleccionaron 356 pacientes intervenidos en el Servicio de Urología durante el bienio 2011-2012. Por meses, el mayor número de intervenciones se realizaron el último trimestre el año, de octubre a diciembre (Figura 4).

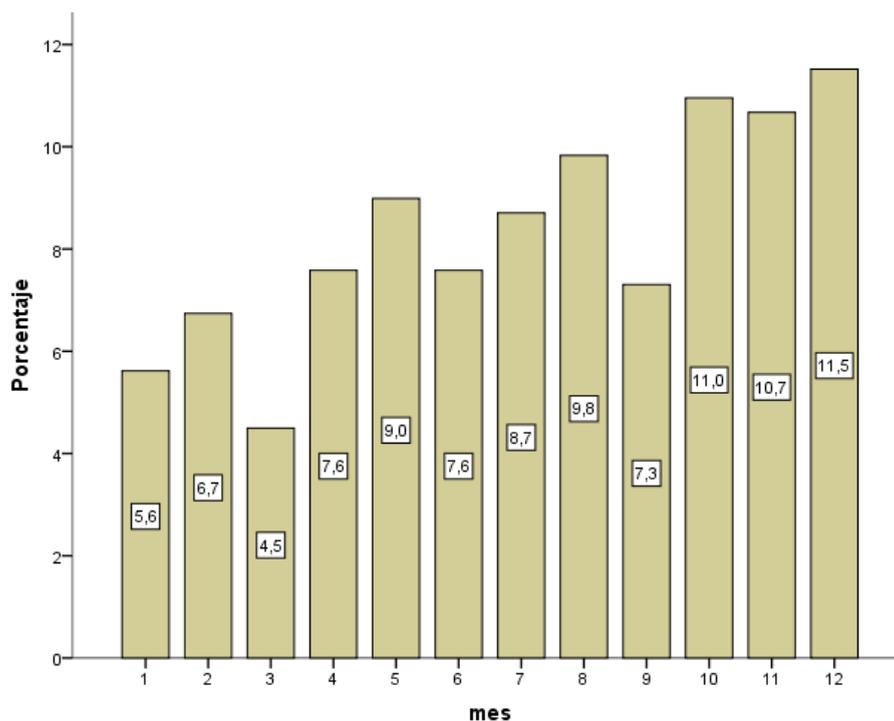


Figura 4. Distribución por meses de las intervenciones realizadas en el Servicio de Urología del Hospital General de Castellón (2011-2012).

La gran mayoría de casos eran hombres (307:86,2%) y el resto mujeres (49: 13,8%), y la edad media fue de 66,2 años (DE 12,6 años; rango de 16 a 91 años) (Figura 5).

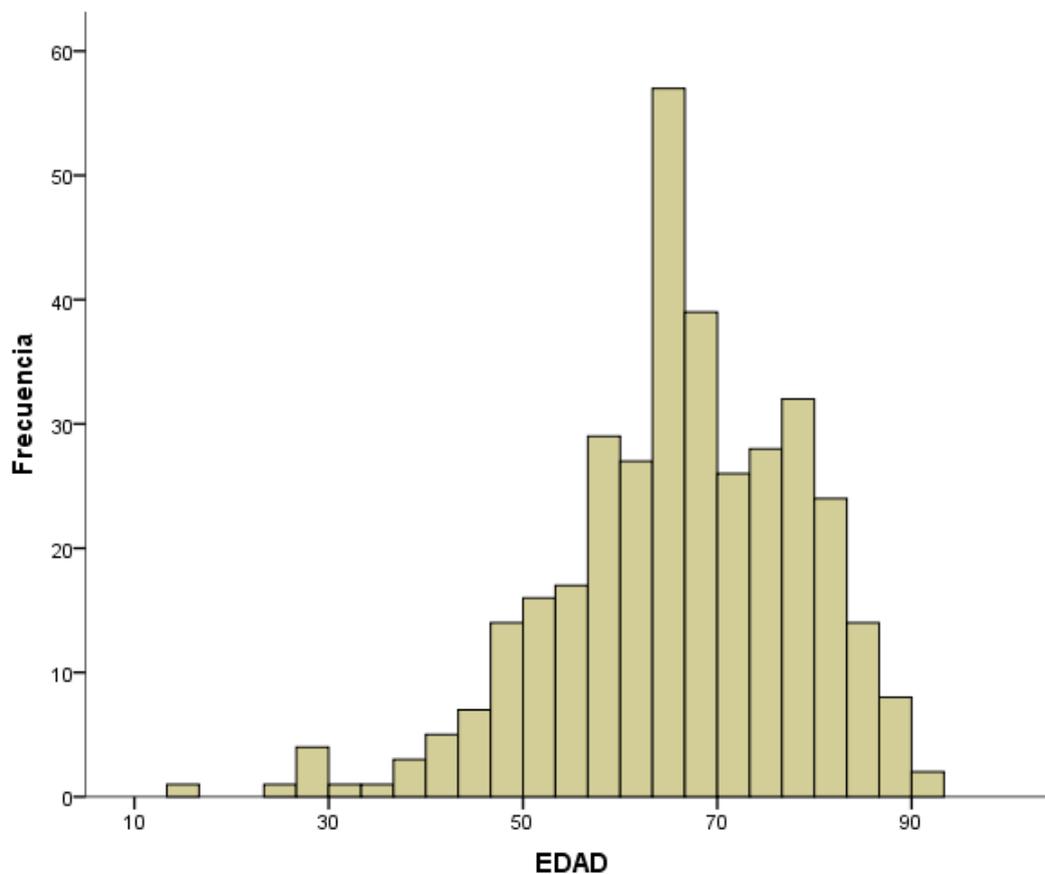


Figura 5. *Histograma de las edades de los pacientes intervenidos (n=356)*

1.2 Bacteriuria previa a la intervención quirúrgica

A todos los pacientes se les realizó un urinocultivo previo a la intervención, siendo positivo en 60 casos (16,9%). Los microorganismos más frecuentes fueron los bacilos gram negativos (*Enterobacterias*) y el *Enterococcus faecalis* (Tabla 3).

Microorganismo	N	%	% acumulado
<i>Escherichia coli</i>	19	27,1	27,1
<i>Enterococcus faecalis</i>	16	22,9	50,0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	11,4	61,4
<i>Klebsiella oxytoca</i>	4	5,7	67,1
<i>Morganella morganii</i>	4	5,7	72,9
<i>Streptococcus agalactiae</i>	4	5,7	78,6
<i>Citrobacter koseri</i>	2	2,9	81,4
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2	2,9	84,3
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	2,9	87,1
<i>Citrobacter freundii</i>	1	1,4	88,6
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1,4	90,0
<i>Providencia stuartii</i>	1	1,4	91,4
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	1	1,4	92,9
<i>Pseudomonas putida</i>	1	1,4	94,3
<i>Serratia marcencens</i>	1	1,4	95,7
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	1,4	97,1
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	1,4	98,6
<i>Candida species</i>	1	1,4	100,0

Tabla 3. Microorganismos aislados en los casos de bacteriuria previa a la intervención quirúrgica (n=60)

1.3 Diagnósticos e intervenciones quirúrgicas

Los tumores vesicales y la patología prostática fueron las patologías más frecuentes que motivaron la intervención quirúrgica (Tabla 4).

Diagnóstico	N	%	% acumulado
Tumor vesical	168	47,2	47,2
Hipertrofia benigna de próstata	51	14,3	61,5
Adenocarcinoma próstata	39	11,0	72,5
Estenosis uretral	23	6,5	78,9
Tumor renal	18	5,1	84,0
Incontinencia urinaria	17	4,8	88,8
Síndrome miccional	14	3,9	92,7
Estenosis pieloureteral	5	1,4	94,1
Tumor tracto urinario sup.: pelvis renal, uréter	4	1,1	95,2
Incurvación pene	3	,8	96,1
Litiasis vesical	3	,8	96,9
Tumor uretral	3	,8	97,8
Estenosis ureteral	2	,6	98,3
Uropatía obstructiva unilateral	2	,6	98,9
Carcinoma de pene	1	,3	99,2
Tumor adrenal	1	,3	99,4
Divertículo vesical	1	,3	99,7
Prótesis pene	1	,3	100,0

Tabla 4. *Patologías que motivaron la realización de la intervención quirúrgica (n=356)*

De acuerdo con las patologías, las técnicas quirúrgicas realizadas con más frecuencia fueron RTUV y la RTUP que supusieron casi dos tercios de todas las intervenciones llevadas a cabo (Tabla 5).

	N	%	% acumulado
RTUV	168	47,2	47,2
RTUP	58	16,3	63,5
PRL	34	9,6	73,0
Uretrotomía endoscópica	20	5,6	78,7
Nefrectomía laparoscópica	9	2,5	81,2
TVT O TOT	8	2,2	83,4
ADVANCE	7	2,0	85,4
Biopsia vesical	5	1,4	86,8
Nefrectomía parcial laparoscópica	5	1,4	88,2
PRR	5	1,4	89,6
Adenomectomía (Millin)	4	1,1	90,7
Ureteroscopia	4	1,1	91,9
Cistectomía + Bricker	3	,8	92,7
Nefroureterectomía	3	,8	93,5
Nesbit	3	,8	94,4
Pieloplastia laparoscópica	3	,8	95,2
Cistectomía + Studer	2	,6	95,8
Cistoscopia	2	,6	96,3
Esfínter urinario	2	,6	96,9
Nefrectomía abierta	2	,6	97,5
Adrenalectomía laparoscópica	1	,3	97,8
Diverticulectomía	1	,3	98,0
Endopielotomía	1	,3	98,3
Linfadenectomía retroperitoneal laparoscópica	1	,3	98,6
Nefrectomía parcial abierta	1	,3	98,9
Nefroureterectomía laparoscópica	1	,3	99,2
Penectomía parcial	1	,3	99,4
Ureteroneocistostomía laparoscópica	1	,3	99,7
Recambio prótesis pene	1	,3	100,0

Tabla 5. Técnicas quirúrgicas (n=356)

La raquianestesia fue el tipo de anestesia más frecuentemente utilizado y junto con la anestesia general acumularon más del 95% de las intervenciones (Tabla 6).

Técnica anestésica	N	%	% acumulado
Raquianestesia	239	67,1	67,1
General	100	28,1	95,2
Locorregional	8	2,2	97,5
Retrobulbar	5	1,4	98,9
Local	2	,6	99,4
Epidural	1	,3	99,7
Local + sedación	1	,3	100,0

Tabla 6. Tipo de Anestesia (n=356)

1.4 Prevalencia de factores de riesgo de infección nosocomial

Hubo una alta prevalencia de pacientes con sobrepeso y obesidad, cercana al 80%. La obstrucción del tracto urinario se constató en cerca de un tercio de los casos y uno de cada cinco pacientes era diabético, había padecido una ITU en los 12 meses previos, había sido hospitalizado en el semestre anterior o habían recibido antibioterapia 3 meses antes de la intervención (Tabla 7).

Variable	Categorías	N	%
Índice de masa corporal, Kg/m ²	Normopeso (20-25)	76	21,4%
	Sobrepeso (25-30)	156	43,9%
	Obesidad (> 30)	123	34,6%
Diabetes	No	285	80,1%
	Sí	71	19,9%
Enfermedad renal crónica	No	339	95,2%
	Sí	17	4,8%
ITU 12 m previos	No	284	79,8%
	Sí	72	20,2%
Obstrucción tracto urinario	No	250	70,2%
	Sí	106	29,8%
Litiasis	No	327	91,9%
	Sí	29	8,1%
Antibióterapia (3 m previos)	No	288	80,9%
	Sí	68	19,1%
Hospitalización (6 m previos)	No	288	80,9%
	Sí	68	19,1%
Catéter previo	No	329	92,4%
	Sí	27	7,6%
Corticoterapia	No	350	98,3%
	Sí	6	1,7%
Inmunosupresión	No	354	99,4%
	Sí	2	,6%

Tabla 7. Descriptivos generales de los factores de riesgo de una ITU nosocomial (n=356)

Escalas de riesgo de infección del sitio quirúrgico

Las escalas SENIC y NNIS combinan los factores de riesgo más relevantes para el desarrollo de una infección del sitio quirúrgico. La escala SENIC aborda la duración de la cirugía según sea mayor o menor de 2 horas, el grado de contaminación de la cirugía (mayor riesgo si contaminada o sucia), la puntuación ASA y el abordaje (abdominal frente a otros). La escala NNIS

incluye la contaminación de la cirugía (si es contaminada o sucia), riesgo anestésico (ASA >3) y la duración de la cirugía (> percentil 75). La distribución de sus componentes y la puntuación final se muestra en la Tabla 8. El riesgo no alcanzó en ningún caso la máxima puntuación posible en ninguna de las dos escalas (3 para NNIS y 4 para SENIC).

		N	%
ASA categorizado	ASA I-II	265	74,4%
	ASA III-IV	91	25,6%
Índice de Charlson	<= 2 patologías	218	61,2%
	> 2 patologías	138	38,8%
Tiempo quirúrgico	Más de 2 horas	82	23,0%
	Menos de 2 horas	274	77,0%
Contaminación cirugía	Limpia	250	70,2%
	Limpia-contaminada	105	29,5%
	Contaminada	1	,3%
Escala NNIS (0 - 3)	0	199	55,9%
	1	137	38,5%
	2	20	5,6%
Escala SENIC (0 - 4)	0	166	46,6%
	1	159	44,7%
	2	31	8,7%

Tabla 8. Descriptivos de los componentes y las puntuaciones de las escalas de riesgo de una infección del sitio quirúrgico (n=356)

Cateterismos

Tras la intervención quirúrgica, un total de 348 pacientes (97,8%) fueron portadores de sonda uretral, a otros 2 pacientes se les puso un catéter mono J y a uno un catéter ureteral doble J.

Un total de 12 pacientes fueron portadores de 2 catéteres urinarios simultáneamente tras el procedimiento: 8 de los pacientes portadores de sonda uretral llevaron además catéter ureteral doble J, y otros 2 pacientes una sonda

suprapúbica. Un paciente llevó catéter ureteral doble J y catéter mono J, y otro paciente fue portador de catéter mono J y nefrostomía percutánea.

Finalmente 3 pacientes fueron portadores de 3 catéteres: 2 llevaron sonda uretral, sonda suprapúbica y mono J, y otro llevó catéter ureteral doble J, catéter mono J y nefrostomía.

Sólo 5 casos (1,4%) no llevaron ningún tipo de sondaje, postquirúrgico ni durante la estancia.

1.5 Profilaxis y tratamiento antimicrobiano

El esquema profiláctico más utilizado fue Cefotaxima, sola o en combinación con Metronidazol (Tabla 9). Se utilizó profilaxis antibiótica en todos los procedimientos aunque algunos de ellos estuvieran considerados como cirugía limpia. Teniendo en cuenta los factores valorados para seleccionar la profilaxis, ésta estuvo indicada en 175 (48,2%) de los procedimientos y no hubiera sido necesaria en el resto (181:50,8%). A pesar de ello, la incidencia de ITU nosocomial fue muy similar en ambos grupos (12,6% vs. 13,3%; $p=0,87$).

Esquema de profilaxis antibiótica	N	%	% acumulado
Cefotaxima	273	76,7	76,7
Cefotaxima + Metronidazol	64	18,0	94,7
Tobramicina	4	1,1	95,8
Tobramicina + Amoxi-clavulánico	4	1,1	96,9
Levofloxacino	3	,8	97,8
Tobramicina + Metronidazol	2	,6	98,3
Ciprofloxacino	2	,6	98,9
Ampicilina+Gentamicina	2	,6	99,4
Amoxi-clavulánico	1	,3	99,7
Gentamicina +Ampicilina +Metronidazol	1	,3	100,0

Tabla 9. Profilaxis antibiótica programada (n=356)

Se instauró un tratamiento antimicrobiano en 82 casos (23%). El tratamiento más utilizado fue Amoxicilina-clavulánico, Levofloxacino y Cotrimoxazol, aunque la diversidad de antibióticos y dosis utilizadas fue muy amplia (Tabla 10).

	N	%	% acumulado
Amoxicilina-clavulánico	9	11,0	11,0
Levofloxacino	9	11,0	22,0
Cotrimoxazol	8	9,8	31,7
Cefuroxima	7	8,5	40,2
Cefotaxima	6	7,3	47,6
Cefotaxima 2gr	5	6,1	61,0
Ciprofloxacino	4	4,9	65,9
Tobramicina	4	4,9	70,7
Cefotaxima + Imipenem	4	4,9	75,6
Cefotaxima + Metronidazol	3	3,7	79,3
Ampicilina + Gentamicina	3	3,7	82,9
Ceftriaxona	3	3,7	86,6
Cefotaxima+ Tobramicina	2	2,4	89,0
Cefotaxima+Ceftriaxona	2	2,4	91,5
Ciprofloxacino	2	2,4	93,9
Cefotaxima y Cefixima	2	2,4	96,3
Doxaciclina	2	2,4	98,8

Tabla 10. Regímenes de tratamiento antibiótico (n=82)

1.6 Resistencias a antibióticos

Las resistencias antimicrobianas de los microorganismos más frecuentemente aislados se muestran en la Tabla 11.

	<i>E. coli</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>E. faecalis</i>	<i>P. aeruginosa</i>
Amoxi-clavulánico	26,5%		0%	
Ciprofloxacino	27%	27,5%	33,33%	21%
Cefotaxima	8,60%	23%		
Ceftazidima	4,81%	20%		5,45%
Piperacilina/tazobactam				6,6%
Imipenem				15,5%
Tobramicina				15,2%
Gentamicina			50%	
Vancomicina			0%	

Tabla 11. Resistencias a antibióticos.

E. coli presenta una tasa de resistencia a Amoxicilina-clavulánico del 26,5%. La tasa para Ciprofloxacino fue del 27%, mientras que para Cefotaxima encontramos tasas de resistencia del 8,6%.

E. faecalis mostró unas tasas de resistencia a Gentamicina del 50% y del 33% para Ciprofloxacino. No hallamos ningún *Enterococco* resistente a Amoxicilina-clavulánico ni a Vancomicina.

Las resistencias para *P. aeruginosa* frente a Imipenem y Tobramicina fueron similares (15%), mostrando un ligero aumento para Ciprofloxacino (21%).

La tasa de resistencia de *K. pneumoniae* a Ciprofloxacino fue del 27,5%, siendo algo inferior para Cefotaxima (23%) y Ceftazidima (20%).

1.7 Infecciones de tracto urinario nosocomiales

Entre los 356 pacientes intervenidos se identificó una ITU nosocomial en 46 casos (***Incidencia acumulada: 12,9%; IC95% 9,3 – 16,5%***). La tasa de incidencia de ITU nosocomial fue de ***2,5 ITU por 100 personas-día (IC95% 1,8 – 3,3 ITU por 100 personas-día)***.

El microorganismo implicado con más frecuencia fue el *E. faecalis*, seguido de la *P. aeruginosa*. Entre ambos supusieron más de la mitad de los aislamientos microbiológicos nosocomiales (Tabla 12). Solo una ITU nosocomial fue polimicrobiana (*E. faecalis* y *P.aeruginosa*).

Microorganismo	N	%	% acumulada
<i>Enterococcus faecalis</i>	20	42,6	42,6
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	7	14,9	57,5
<i>Escherichia coli</i>	6	12,8	70,3
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5	10,6	80,9
<i>Morganella morganii</i>	2	4,3	85,2
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	2	4,3	89,4
<i>Candida species</i>	1	2,1	91,5
<i>Citrobacter koseri</i>	1	2,1	93,7
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	2,1	95,8
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>	1	2,1	97,9
<i>Staphylococcus warneri</i>	1	2,1	100,0

Tabla 12. Microorganismos aislados en los casos de ITU nosocomial (n=46)

Microorganismos por procedimiento y cateterismo urinario al ingreso

Por procedimientos y presencia de catéter al ingreso hubo algunas diferencias en el predominio de algunos microorganismos (Tablas 13 y 14).

Microorganismo	RTUV N 22	RTUP N 6	Cistectomía N 4	Nefrectomía N 5
<i>Enterococcus faecalis</i>	1º (36,4%)	1º (33,3%)	1º (50%)	1º (60%)
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	2ª (18,2%)		2º (25%)	
<i>Escherichia coli</i>	4º (9,1%)	1º (33,3%)		2ª (20%)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	3ª (13,6%)			2ª (20%)
<i>Morganella morganii</i>		3º (16,7%)		
<i>Candida species</i>			2º (25%)	
<i>Citrobacter koseri</i>		3º (16,7%)		

Tabla 13. Microorganismos aislados con más frecuencia en los casos de ITU nosocomiales para los principales procedimientos quirúrgicos. Resultados expresados por orden de frecuencia (número de aislamientos). Solo se presentan hasta los 4 primeros.

Microorganismo	Sin catéter previo N 41	Catéter previo N 5
<i>Enterococcus faecalis</i>	1º (39,0%)	1º (3: 60%)
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	2º (17,1%)	
<i>Escherichia coli</i>	3º (12,2%)	2º (1: 20%)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	3º (12,2%)	
<i>Citrobacter koseri</i>		2º (1: 20%)

Tabla 14. Microorganismos aislados con más frecuencia en los casos de ITU nosocomial en relación a la presencia de catéter al ingreso. Resultados expresados por orden de frecuencia (número de aislamientos). Solo se presentan hasta los 4 primeros.

1.8 Estancias hospitalarias

La estancia hospitalaria presentó una distribución muy asimétrica, con una mediana de 4 días, (IQR 3 días, rango de 1 a 40 días). La presencia de valores atípicos y aberrantes fue frecuente (Figura 6).

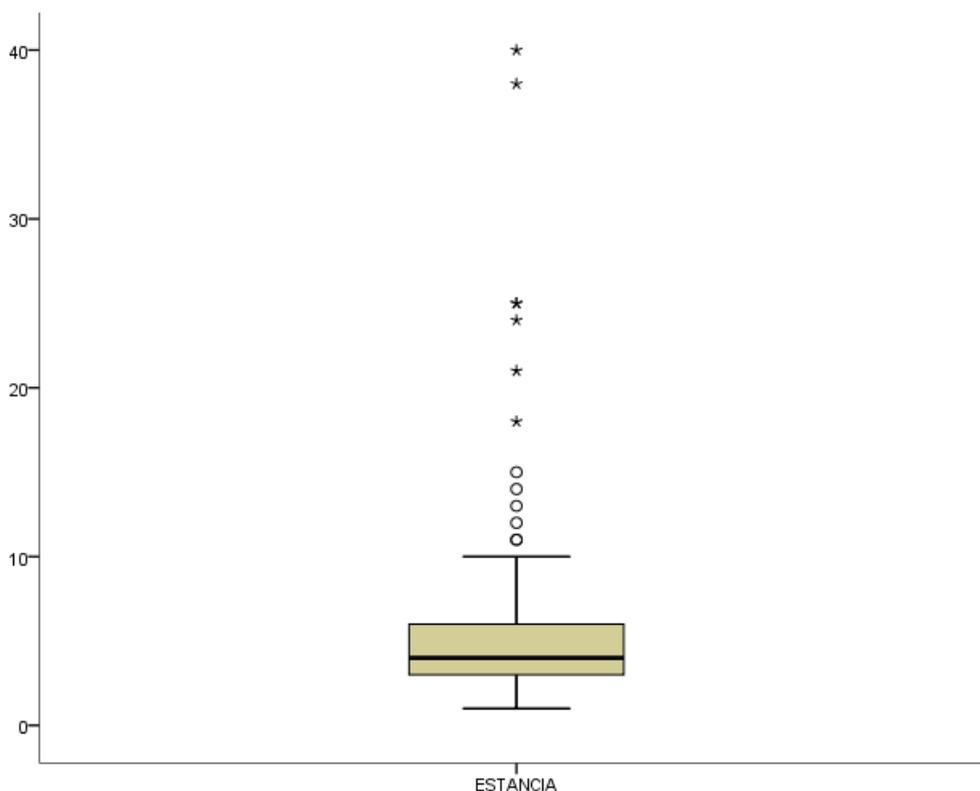


Figura 6. Diagrama de cajas y bigotes de las estancias hospitalarias de los pacientes intervenidos ($n=356$).

2. Análisis inferencial

2.1 Riesgo de ITU nosocomial en relación a factores de riesgo, intrínsecos y extrínsecos de infección nosocomial

No hubo una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de la mayoría de factores de riesgo y la incidencia de una ITU nosocomial. La edad avanzada y la ausencia de una obstrucción se asociaron a un incremento del riesgo de ITU nosocomial (Tabla 15).

		ITU nosocomial				P
		No		Sí		
		N	%	N	%	
Edad	≤ 65 años	141	91,0%	14	9,0%	0,055
	> 65 años	169	84,1%	32	15,9%	
Sexo	Hombre	270	87,9%	37	12,1%	0,22
	Mujer	40	81,6%	9	18,4%	
Indice de masa corporal, Kg/m ²	Normopeso (20-25)	69	90,8%	7	9,2%	0,33
	Sobrepeso (25-30)	137	87,8%	19	12,2%	
	Obesidad (> 30)	103	83,7%	20	16,3%	
Diabetes	No	252	88,4%	33	11,6%	0,13
	Sí	58	81,7%	13	18,3%	
Enfermedad renal crónica	No	296	87,3%	43	12,7%	0,47
	Sí	14	82,4%	3	17,6%	
ITU 12 meses previos	No	250	88,0%	34	12,0%	0,29
	Sí	60	83,3%	12	16,7%	
Obstrucción tracto urinario	No	212	84,8%	38	15,2%	0,049
	Sí	98	92,5%	8	7,5%	
Litiasis	No	283	86,5%	44	13,5%	0,31
	Sí	27	93,1%	2	6,9%	
Antibióterapia (3 meses previos)	No	252	87,5%	36	12,5%	0,63
	Sí	58	85,3%	10	14,7%	
Hospitalización (6 meses previos)	No	254	88,2%	34	11,8%	0,20
	Sí	56	82,4%	12	17,6%	
Catéter previo	No	288	87,5%	41	12,5%	0,37
	Sí	22	81,5%	5	18,5%	
Corticoterapia	No	304	86,9%	46	13,1%	0,34
	Sí	6	100,0%	0	,0%	
Inmunosupresión	No	308	87,0%	46	13,0%	0,59
	Sí	2	100,0%	0	,0%	

Tabla 15. Relación entre factores de riesgo e incidencia acumulada de ITU nosocomial.

La tasa de incidencia de ITU nosocomial sí que se asoció de forma significativa a varios factores de riesgo, mostrando cambios significativos en relación a la presencia de una IRC, litiasis, cateterismo previo y con la inmunosupresión y corticoterapia (Tabla 16).

		ITU nosocomial			
		N	Estancias	TI	p
Edad	≤ 65 años	14	803	1,74	0,10
	> 65 años	32	1041	3,07	
Sexo	Hombre	37	1614	2,29	0,21
	Mujer	9	230	3,91	
Índice de masa corporal, Kg/m ²	Normopeso	7	347	2,02	0,76
	Sobrepeso	19	747	2,54	
	Obesidad	20	717	2,79	
Diabetes	No	33	1388	2,38	0,70
	Sí	13	456	2,85	
Enfermedad renal crónica	No	43	1704	2,52	0,01
	Sí	3	140	2,14	
ITU 12 meses previos	No	34	1438	2,36	0,62
	Sí	12	406	2,96	
Obstrucción tracto urinario	No	38	1297	2,93	0,10
	Sí	8	547	1,46	
Litiasis	No	44	1710	2,57	0,03
	Sí	2	134	1,49	
Antibioterapia (3 meses previos)	No	36	1488	2,42	0,82
	Sí	10	356	2,81	
Hospitalización (6 meses previos)	No	34	1412	2,41	0,80
	Sí	12	432	2,78	
Catéter previo	No	41	1670	2,46	0,02
	Sí	5	174	2,87	
Corticoterapia	No	46	1813	2,54	<0,001
	Sí	0	31	0,00	
Inmunosupresión	No	46	1831	2,51	<0,001
	Sí	0	13	0,00	

Tabla 16. Relación entre factores de riesgo y la tasa de incidencia de una ITU nosocomial. TI: tasa de incidencia en casos por 100 estancias (personas/día).

La estancia prolongada, que ya es tenida en cuenta en la estimación de la tasa de incidencia, se asoció significativamente a una mayor incidencia acumulada de ITU nosocomial. Aquellos pacientes que permanecieron más de 4 días ingresados (valor mediano de la estancia), tuvieron un riesgo de ITU

nosocomial mayor que los que fueron dados de alta en los primeros 4 días (16,8% vs. 9,3%; $p=0,03$).

2.2 Riesgo de ITU nosocomial en relación a los procedimientos quirúrgicos

El tipo de cirugía se asoció de forma significativa con un riesgo diferente de ITU nosocomial ($p<0,001$), siendo mayor en las cistectomías y cirugía de riñón que en el resto de procedimientos (Tabla 17).

	ITU nosocomial			
	No		Sí	
	N	%	N	%
Cirugía de riñón	16	76,2%	5	23,8%
Cistectomía	1	20,0%	4	80,0%
PRR y PRL	34	87,2%	5	12,8%
RTUV y RTUP	198	87,6%	28	12,4%

Tabla 17. Relación entre el procedimiento quirúrgico y la incidencia de una ITU nosocomial.

2.3 Riesgo de ITU nosocomial en relación a las escalas de riesgo de una infección del sitio quirúrgico

La incidencia acumulada de ITU nosocomial se relacionó con varios de los componentes individuales de las escalas NNIS y SENIC. Además, se observa una relación dosis-respuesta entre la puntuación de las dos escalas y el riesgo de una ITU nosocomial (Tabla 18 y Figura 7). El gradiente aparece más discriminante para la escala SENIC que para la NNIS (Figura 7).

		ITU nosocomial				p
		No		Sí		
		N	%	N	%	
ASA categorizado	ASA I-II	238	89,8%	27	10,2%	0,009
	ASA III-IV	72	79,1%	19	20,9%	
Índice de Charlson	<= 2 patologías	193	88,5%	25	11,5%	0,30
	> 2 patologías	117	84,8%	21	15,2%	
Tiempo quirúrgico	Menos de 2 horas	246	89,8%	28	10,2%	0,005
	Más de 2 horas	64	78,0%	18	22,0%	
Tiempo quirúrgico	< Percentil 75	241	88,3%	32	11,7%	0,22
	> Percentil 75	69	83,1%	14	16,9%	
Contaminación cirugías	Limpia	222	88,8%	28	11,2%	0,29
	Limpia-contaminada	87	82,9%	18	17,1%	
	Contaminada	1	100,0%	0	,0%%	
Escala NNIS (0 - 3)	0	182	91,5%	17	8,5%	0,021
	1	112	81,8%	25	18,2%	
	2	16	80,0%	4	20,0%	
Escala SENIC (0 - 4)	0	152	91,6%	14	8,4%	0,036
	1	134	84,3%	25	15,7%	
	2	24	77,4%	7	22,6%	

Tabla 18. Relación entre los componentes individuales y la puntuación de las escalas de riesgo de infección del sitio quirúrgico con la incidencia de una ITU nosocomial.

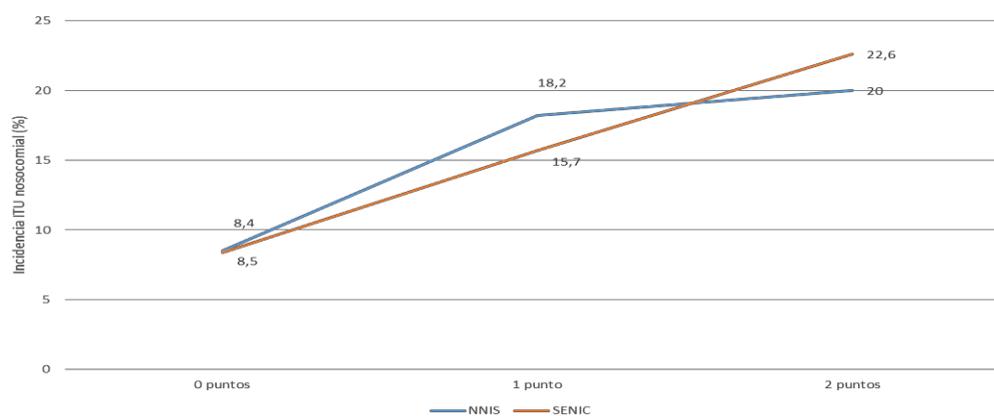


Figura 7. Relación entre la puntuación de las escalas NNIS y SENIC con la incidencia acumulada de ITU nosocomial.

2.4 Impacto de la ITU nosocomial en la duración de la estancia hospitalaria

La aparición de una infección del tracto urinario nosocomial durante la estancia hospitalaria supuso un incremento de la misma en 3,2 días (IC95% 1 a 6 días).

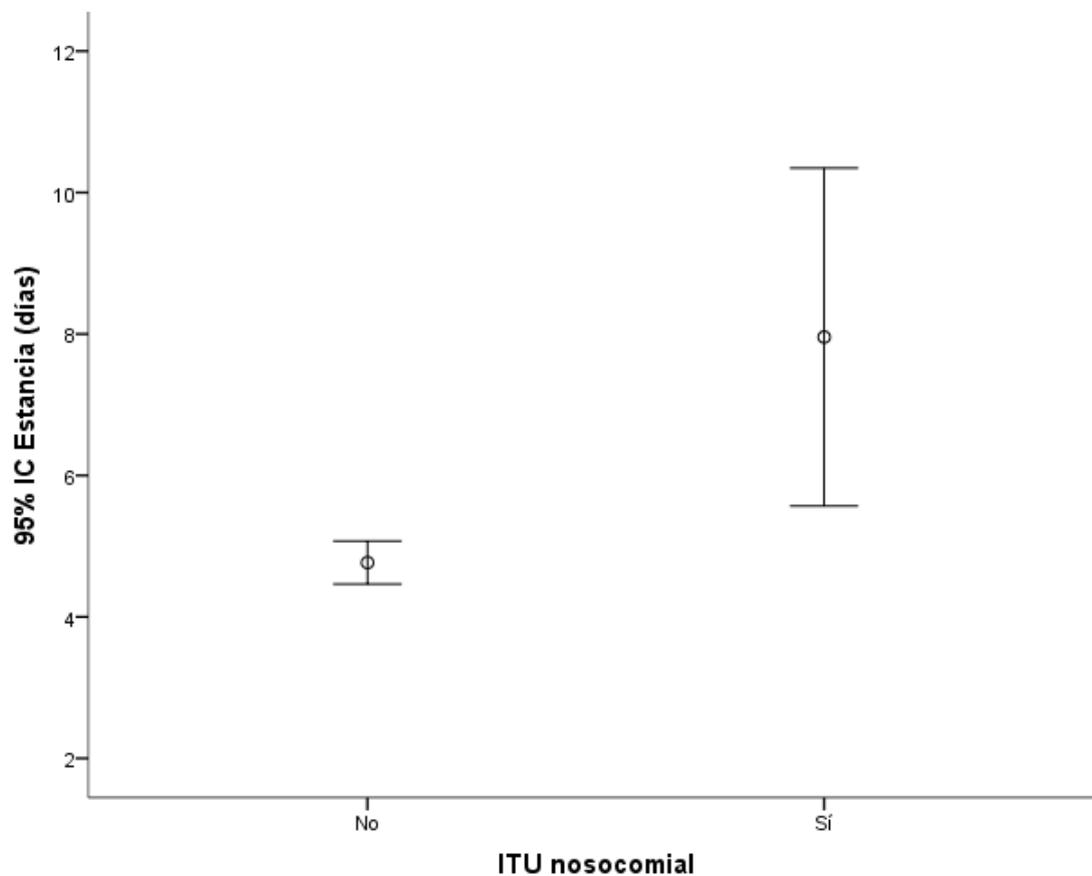


Figura 8. Diagrama de barras de error de la estancia media hospitalaria en relación a la aparición de una ITU nosocomial durante el ingreso.

DISCUSSION

1. Importancia de las IN para el sistema sanitario

Las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria son una fuente importante de preocupación para los sistemas sanitarios. Por este motivo, diferentes estamentos, tanto gubernamentales como organizaciones científicas y médicas han propuesto e implementado diferentes medidas con el objetivo de prevenir el desarrollo de este tipo de infecciones, destacando a nivel internacional la labor de The National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) (75).

En España se han desarrollado principalmente 2 sistemas de vigilancia de IN: el EPINE es un estudio de prevalencia que se realiza anualmente desde 1990 y fue el primer sistema de vigilancia desarrollado en el país y cuyo objetivo es determinar las tendencias en las tasas de las IN en los hospitales españoles (76) y el Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva (ENVIN-UCI), desarrollado por el Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias, que desde 1994 recoge datos de las principales IN asociadas a dispositivos (77).

Aunque la mayoría IN se registran en las UCIS con tasas que pueden alcanzar hasta el 45% de los pacientes hospitalizados (70,78,79), también los servicios quirúrgicos muestran una elevada tasa de este tipo de infecciones (80), ya que la propia intervención lleva asociada la necesidad de emplear cateterismos vasculares, SV u otro tipo de catéteres urológicos, factores que aumentan el riesgo de padecer una IN.

Sin embargo, no existen muchos estudios publicados revisando las ITU nosocomiales en los pacientes hospitalizados en los Servicios de Urología. Pese a ello, hay que resaltar la labor realizada por el grupo de trabajo sobre infecciones de la European Society of Infections in Urology (ESIU) perteneciente a la European Association of Urology (EAU) que desde hace más de 10 años revisa las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria en los pacientes urológicos (81,82). Se trata de un proyecto denominado GPIU

(Global Prevalence Study on Infections in Urology) (72). De acuerdo con los estudios Pan European Prevalence (PEP) study y Euro-Asian Pan (PEAP) study la incidencia de infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria en las unidades de urología es del 10% y 14% respectivamente (17,83).

1.1 Descriptivo de la población a estudio

El paciente urológico presenta unas características que conllevan un mayor riesgo de padecer infecciones. Todas aquellas patologías que presentan un estasis urinario a cualquier nivel o un vaciado vesical incompleto suponen un caldo de cultivo para la replicación bacteriana.

Es importante realizar estudios en pacientes urológicos ya que presentan diferencias que conllevan unos perfiles microbiológicos y factores de riesgo específicos. Cullen et al (84) revisaron en 11 años las características microbiológicas de las infecciones urinarias de origen en la comunidad, en el hospital y un grupo independiente para aquellos procedentes de Urología. En este grupo se observa una mayor incidencia de litiasis, anomalías anatómicas de la vía urinaria y síntomas del tracto urinario inferior. También hay que tener en cuenta que son pacientes con una mayor exposición a antibióticos debido a instrumentaciones urológicas y a ITUs recurrentes. Por todo ello, el paciente urológico presenta una mayor tasa de resistencias antimicrobianas (84).

1.1.1 Sexo

Seleccionamos para realizar el estudio un total de 356 pacientes, que fueron intervenidos mayoritariamente en el último trimestre del año con una población eminentemente masculina (86,2%) frente al 13,8% de mujeres.

Con respecto al sexo, en un estudio europeo sobre infecciones urinarias nosocomiales sí que se ve más afectado el sexo femenino y la media de edad fue de 62.7 años (16). Numerosos trabajos hablan de las diferencias existentes

entre hombres y mujeres a padecer enfermedades (85). Concretamente, en cuanto a la susceptibilidad a las enfermedades infecciosas según el género, diversos estudios han demostrado esta mayor predisposición en el sexo masculino (86–88).

En nuestro estudio sí que aparece una mayor incidencia de infección para el sexo femenino, pero no tiene significación estadística dado el bajo porcentaje de la muestra a estudio (49 mujeres frente a 307 hombres).

1.1.2 Edad

La edad media de los pacientes intervenidos en nuestro hospital es de 66,2 años (DE 12,6 años).

Bjerklund Johansen también considera la edad avanzada como un factor de riesgo para desarrollar una ITU nosocomial (7).

Garibaldi et al. no encontraron en sus trabajos que la edad fuera un factor de riesgo, pero puede deberse a la inclusión de otro marcador, la clasificación ASA, que fue un mejor predictor para medir la susceptibilidad del huésped (89).

El grupo de Consenso sobre la Vigilancia de la Infección del Sitio Quirúrgico (ISQ) (90), establece que la edad avanzada es un factor de riesgo definitivo para el desarrollo de infección, pero no delimita a partir de que grupo de edad. Dierssen y col. obtiene en su trabajo una relación significativa de la infección con edades superiores a 65 años (91) y Mishkiri y col. (92) a partir de los 55 años.

La asociación entre la edad y el riesgo de ITU nosocomial parece multifactorial y puede deberse a los cambios fisiológicos del envejecimiento, comorbilidades, déficits nutricionales y hospitalizaciones prolongadas entre otros.

Según los datos recogidos en nuestro estudio sí que observamos que los pacientes con más de 65 años han presentado una mayor incidencia de ITU nosocomial (15,9% con respecto al 9% de los pacientes menores de 65 años).

1.2 Datos relacionados con la hospitalización y la estancia hospitalaria

1.2.1 Motivo del ingreso y tipo de intervención

El total de intervenciones quirúrgicas practicadas durante el período de estudio ha sido de 2249, correspondientes tanto a cirugía urgente como programada. Como ya se ha mencionado anteriormente, hemos excluido del estudio a aquellos pacientes que fueron intervenidos de manera urgente o que tuvieron una estancia postoperatoria inferior a 48 horas, así como a aquellos cuyo urinocultivo estaba contaminado o no se había recogido la muestra, bien al ingreso del paciente o al ser dado de alta.

A todos los pacientes que ingresan en el Servicio, antes de la intervención se les realiza un urinocultivo previo procedente de la parte media de la micción previo lavado de los genitales externos con jabón sin antiséptico, la cual se recogió en un recipiente estéril. En los pacientes portadores de SV, la orina se obtuvo a través de la misma, desechando el primer chorro. El urinocultivo ha sido positivo en 60 casos (16,9%), siendo los microorganismos aislados con mayor frecuencia los bacilos gram negativos (*E. Coli*), siendo éste y *E. faecalis* los responsables del 50% de las bacteriurias en el preoperatorio, dato que coincide con otros estudios publicados (38). Como era de esperar la mayor parte de estas bacteriurias corresponden a microorganismos gram negativos.

Los tumores vesicales y la patología prostática han sido los motivos más frecuentes de intervención quirúrgica con 47,2% y un 25,3% respectivamente, seguidos la cirugía por estenosis uretral (11%) y la cirugía renal (5,1%) de

manera que las técnicas quirúrgicas realizadas con más frecuencia fueron la RTUV y la RTUP, que han supuesto casi dos tercios de todas las intervenciones llevadas a cabo en el Servicio.

El 100% de las intervenciones realizadas fueron programadas y se han realizado mediante raquianestesia, que junto con la anestesia general suman más del 95% de las intervenciones.

1.2.2 Estancia hospitalaria

La estancia hospitalaria presenta una distribución muy asimétrica, con una mediana de 4 días para pacientes que no desarrollaron ninguna complicación tras la cirugía. En nuestra serie, la aparición de una ITU nosocomial durante la estancia hospitalaria supuso un incremento de la misma en 3,2 días (IC95% 1 a 6 días), y sí que encontramos una mayor incidencia acumulada de ITU nosocomial en aquellos pacientes que permanecieron más de 4 días ingresados con respecto a los que fueron dados de alta en los primeros 4 días (16,8% vs. 9,3%; $p=0,03$).

Estos datos coinciden con los publicados por Mishriki (92) y Barber (93), que establecieron el punto de corte en tres días, encontrando significación estadística con el riesgo de infección en aquellos pacientes con estancias más prolongadas.

Desafortunadamente no todos los hospitales cuentan con los mismos criterios a la hora de establecer la programación de los ingresos de los pacientes quirúrgicos. Generalmente la tendencia es disminuir las estancias hospitalarias y en algunos centros las pruebas son realizadas ambulatoriamente. En el caso de nuestro hospital, las estancias preoperatorias se han acortado de manera que el paciente ingresa el mismo día de la intervención a excepción de aquellos que puedan precisar un tratamiento previo a la cirugía.

Cruse y Ford encontraron un aumento progresivo en la tasas de ISQ con el incremento de la estancia preoperatoria (94). La razón se desconoce, pero podría deberse al incremento del reservorio endógeno de microorganismos mediante la adquisición de flora hospitalaria, o a algún efecto adverso sobre las resistencias del huésped que potencie la proliferación de microorganismos endógenos.

1.3 Características del estudio

En este trabajo se ha llevado a cabo un estudio retrospectivo de las ITU nosocomiales durante un período de 2 años en un área sanitaria mediante los datos obtenidos a partir de la revisión de las Historias Clínicas y de los datos microbiológicos proporcionados por el servicio de Microbiología del HGUCS. En él se han abordado los factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos que pueden favorecer el desarrollo de una ITU nosocomial así como los microorganismos responsables de las mismas mediante la realización de urinocultivos tanto al ingreso como al alta hospitalaria.

Los resultados obtenidos en este trabajo muestran una incidencia de ITU nosocomial de 2,5 ITU por 100 personas-día. Esta tasa está por debajo de la encontrada en otras publicaciones. García Calvo y cols (95) realizaron un estudio durante un período de 5 meses en pacientes intervenidos por patología urológica encontrando una tasa de infección del 11,8%, porcentaje que se considera muy alto si tenemos en cuenta que la muestra que se utilizó no fue muy amplia y que excluyeron a pacientes a los que se les realizó intervenciones a través de cirugía por laparoscópica y cirugía transuretral. Ballester y col. (96), en un estudio prospectivo de 5 años desglosaron por tipo de IN, obteniendo una tasa de infección urinaria y de ISQ del 3,42% y 2,81% respectivamente. Si bien es cierto que en nuestro trabajo no se ha diferenciado entre ambas, la tasa de IN global del estudio de Ballester y col. es del 6,23%, porcentaje que duplica la tasa de nuestro hospital, aunque debemos tener en cuenta que el período de estudiado es superior al nuestro e incluyeron a todos

los pacientes operados o no, que pasan al menos 24 horas ingresados. Botia Martinez et al. (97) sí que presentan tasas de infección más cercanas a la nuestra, con un 2,3%, contabilizando a todos los pacientes intervenidos de cirugía mayor durante un período de 3 años. Al comparar nuestra tasa de infección con otras publicaciones extranjeras sobre cirugía urológica vemos que es inferior, aunque no pueden ser comparables ya que algunas de ellas sólo han considerado a pacientes con importante riesgo de ISQ, tal y como resaltan en su estudio Takeyama et al., (98) que reportan una tasa de infección del 33% pero únicamente para pacientes intervenidos de cistectomía radical, o Berry y Barret que encontraron en un metaanálisis de 4260 pacientes unas tasas de infección en la RTUP del 26% (57).

1.4 Factores de riesgo para el desarrollo de una ITU nosocomial

Existen factores de riesgo que se están bien descritos en la literatura científica que predisponen al paciente a padecer una ITU nosocomial. Entre ellos se encuentran (17):

- ✓ ITU durante los 12 meses previos a la intervención
- ✓ Obstrucción del tracto urinario
- ✓ Presencia de litiasis
- ✓ Terapia antibiótica durante los 3 meses previos a la intervención
- ✓ Hospitalización durante los 6 meses previos a la intervención
- ✓ Presencia de catéter urinario
- ✓ Comorbilidades: diabetes, IRC, obesidad, inmunosupresión
- ✓ Corticoterapia

El padecimiento de **infección urinaria en los meses previos** a la intervención presenta una incidencia acumulada del 16,7%, que aunque es ligeramente superior a la de los pacientes que no presentaron ninguna ITU

previa (12,0%) no podemos establecer una asociación estadísticamente significativa tal y como afirman Johansen T. y cols. (81).

Asimismo, para el grupo de Consenso de Vigilancia de la ISQ (90) se trata de uno de los cinco factores de riesgo intrínsecos definitivos para la ISQ.

La obstrucción del tracto urinario se ha establecido al igual que en otros estudios publicados (17) de acuerdo a los criterios de los urólogos del Servicio. En nuestra serie hemos considerado que presentan obstrucción del tracto urinario como factor predisponente para desarrollar una ITU nosocomial aquellos pacientes intervenidos o que presentaban:

- ✓ RTUP
- ✓ Adenomectomía prostática
- ✓ Estenosis uretral
- ✓ Hidronefrosis
- ✓ Estenosis ureteral
- ✓ Estenosis de la unión pieloureteral
- ✓ Y a todos los pacientes portadores de SV en el momento del ingreso

En nuestro estudio la ausencia de obstrucción del tracto urinario parece relacionarse como un factor protector de la infección nosocomial. Sin embargo esta relación está en parte confundida por un desigual reparto del riesgo de infección asociado a otros factores entre los pacientes con y sin obstrucción urinaria. Al ajustar en un modelo multivariante por cualquiera de las dos escalas de riesgo (SENIC o NNIS), la obstrucción deja de relacionarse significativamente con el riesgo de ITU nosocomial ($p=0,16$).

La **presencia de comorbilidades** predisponen al paciente a un mayor riesgo de ITU nosocomial. En nuestro estudio, como expresión de comorbilidad utilizamos el índice de riesgo según la ASA y el Índice de Charlson, que fue descrito en 1987 y define diversas condiciones clínicas que predicen la

mortalidad quirúrgica al año (99). Este índice está validado por diversos estudios con más de 30.000 pacientes (100,101), sin embargo es un índice básicamente médico, que no tiene en cuenta ni el carácter urgente de la cirugía ni la complejidad de la misma (102,103). En algunos artículos revisados el Índice de Charlson se posiciona más objetivo que la clasificación ASA (104). En nuestra serie, aunque los datos no son significativos estadísticamente, sí que vemos que aquellos pacientes con una clasificación ASA III-IV, han duplicado la proporción de ITU nosocomial con respecto a los pacientes con un ASA I-II (20,9% vs. 10,2%). Con respecto al Índice de Charlson, aunque la tasa de infección también aumenta en aquellos pacientes que presentan más de dos patologías asociadas, resulta menos relevante que la puntuación ASA.

La diabetes es considerada por algunos autores (7) como un factor de riesgo para desarrollar una ITU nosocomial, pero no hay estudios que hayan comprobado que se trate de un factor significativo. El estudio de Cruse y Foord (94) aporta elevadas tasas de ISQ en pacientes con diabetes, basándose en un análisis univariante de sus datos. Sin embargo, cuando se controlan otros factores de riesgo tales como la edad, no existen diferencias entre pacientes diabéticos y no diabéticos (92). En nuestro estudio, aunque sí que se aprecia una tendencia al alza a la hora de desarrollar una ITU nosocomial, ésta no es estadísticamente significativa, lo cual nos lleva a pensar que como afirman los diferentes estudios cuando la diabetes es tenida en cuenta con otros factores de riesgo deja de ser significativa.

En cuanto a la **obesidad**, está validada por múltiples estudios como un factor de riesgo definitivo para el desarrollo de una ISQ (7,90,105). En nuestro estudio se puede apreciar que un 28.5% de pacientes obesos y con sobrepeso desarrollaron una ITU nosocomial, lo cual supone un incremento con respecto a los pacientes con normopeso, aunque no resulte estadísticamente significativa. Hay que resaltar que en nuestra serie esta variable se ha calculado a partir del IMC tal y como recomiendan otros trabajos publicados (106).

Otros factores asociados con un mayor riesgo de ITU nosocomial descritos en la literatura son IRC, inmunodeprimidos y pacientes que han recibido corticoterapia (7,16). La presencia de **catéter de derivación urinario** previo al ingreso se relaciona con un mayor riesgo de padecer una ITU nosocomial (7,107). En nuestra serie, un 18,5% de los pacientes con catéter previo a la cirugía desarrollaron una ITU nosocomial, lo cual supone un ligero incremento con respecto a los pacientes no portadores, aunque sólo habían 5 casos. El patógeno asociado con más frecuencia en los pacientes con catéter previo al ingreso fue *E. faecalis* con un 60% seguido por *E. coli* y *Citrobacter koseri* con un 20%, a diferencia de otras series europeas en el que *E coli* se posiciona en primer lugar con tasas de entre el 26%-65% (108,109). Bacterias como *Enterococcus* se han descrito con mayor prevalencia en pacientes inmunodeprimidos y portadores de catéter urinario previo al ingreso (110,111). En nuestra serie, en los pacientes que llevan catéter previo al ingreso representan los aislamientos más frecuentes (60%). La elevada incidencia de *Enterococcus* ha sido presentada en otros estudios como el germen más frecuentemente aislado en caso de neutropenia (112); sin embargo en nuestra serie este factor no lo hemos recogido.

Por otro lado, aunque bacterias como *P. aeruginosa* se han descrito con una mayor prevalencia en pacientes portadores de catéter urinario previo al ingreso (113,114), en nuestra serie no aparece relacionada con ninguna ITU nosocomial.

1.5 Características microbiológicas del paciente urológico

En el paciente urológico, las *Enterobacterias* son el principal agente causante de ITU nosocomial. Según datos del GPIU, *E coli* es el patógeno aislado con mayor frecuencia en los cultivos, con porcentajes que superan el 40% (83). En nuestra serie, los principales microorganismos causantes de ITU nosocomial pertenecen al grupo de *Enterococcus* (*E. faecalis*) que representan el 42,6% de los microorganismos aislados. En algunos países, la aparición de

Enterococcus resistentes a Vancomicina supone un problema de primer orden (53), aunque en nuestro país hace tiempo que se ha descrito algún brote epidémico, los porcentajes de resistencia son inferiores al 5% (54,55).

En segundo lugar encontramos *P. aeruginosa*, que representa un 14,9% de los cultivos aislados y *E. coli* con un 12,8%. Llama la atención que en toda la bibliografía consultada, *E. coli* se posiciona siempre en primer lugar como patógeno responsable de ITU nosocomial; en el estudio EPINE del año 2014, supone el 15,17% de los patógenos aislados y las *Enterobacterias* en conjunto representan el 33% (71). Tan solo hemos encontrado el estudio de Merle et al. en el que la distribución de microorganismos coincide con nuestra serie (115).

Este hecho nos hace pensar si al usar Cefalosporinas de tercera generación como profilaxis antibiótica no se estará produciendo una sobreinfección de estos microorganismos, ya que presentan una resistencia natural intrínseca a ellas, especialmente para *Enterococcus* (116,117).

1.6 Datos relacionados con la intervención quirúrgica

1.6.1 Puntuación ASA

Horan y cols.(118) al modificar el índice de riesgo SENIC, sustituyeron el número de diagnósticos al alta por la puntuación ASA sobre el estado preoperatorio de los pacientes, pasando a ser uno de los tres componentes del índice de riesgo NNIS y quedando como medida de riesgo intrínseco del paciente a la infección.

El ASA es una clasificación simple, fácil de comprender, y es la más comúnmente usada como parte del manejo preoperatorio de los pacientes.

Sin embargo, esta clasificación tiene numerosas limitaciones. En primer lugar no tiene en cuenta la optimización preoperatoria de los pacientes previa a la cirugía, el tipo de procedimiento que se le va a realizar y no se ajusta a parámetros como la edad, el sexo o el peso. De este modo, no nos da una

predicción del riesgo individual para el paciente o intervención quirúrgica (119). Otro de los inconvenientes es la subjetividad, como lo demuestra el estudio de Del Valle y cols donde estudiaron la variación de criterios entre anestesistas sobre la clasificación ASA (120).

En nuestro estudio hubo un 74% de pacientes ASA I-II y un 25,6% ASA III-IV, de manera que las tres cuartas partes de los pacientes no presentaban enfermedad sistémica o ésta no afectaba a su actividad cotidiana.

En el análisis univariante llevado a cabo en nuestro trabajo, el riesgo de de ITU nosocomial aumenta a medida que aumenta la clasificación ASA, de manera que éste se duplica en los pacientes con una clasificación III-IV, datos que coinciden con los del estudio de Vázquez Aragón en el demostró que un ASA superior a II aumenta el riesgo por 1,76 de contraer una ISQ (121). Garibaldi confirmó el valor predictivo independiente de la puntuación ASA en otro estudio prospectivo encontrando una $OR=4,2$ ($IC_{95\%}=2,8-6,4$) para los pacientes con ASA de III-IV, comparándolos con los de ASA I-II (89); Barrasa-Villar y cols, encontraron que la estratificación por puntuación ASA era tan buena predictora del riesgo de infección como la clasificación tradicional del National Research Council (NCR) que fue el primer índice de riesgo propuesto en 1964 y que incluyó únicamente el grado de contaminación de la cirugía (122).

Estos datos nos hacen suponer que la valoración del riesgo quirúrgico por el sistema ASA es mejor predictor de la infección quirúrgica que el número de diagnósticos del paciente al alta, por lo que ha sustituido a éste en el índice de riesgo del NNIS como veremos más adelante.

1.6.2 Índice SENIC

Haley et al de los CDC (75) fueron los primeros en publicar sobre la importancia de identificar individualmente a los pacientes de alto riesgo para las infecciones quirúrgicas en cada una de las categorías tradicionales de los procedimientos quirúrgicos, desarrollando un modelo de predicción.

Al comparar el valor predictivo del índice del SENIC con el tradicional (que incluía únicamente el grado de contaminación de la cirugía), se observó que el primero tenía doble mejor capacidad predictora de infección relacionada con la intervención quirúrgica en general (123). Pero este índice no servía para realizar estudios comparativos entre procedimientos quirúrgicos específicos. También coincidió con la época en la que se introdujo la modalidad de cirugía sin ingreso y la cirugía laparoscópica, por lo que era necesario buscar otro índice que tuviera en cuenta estos factores y que permitiera separar la cirugía mayor de dos horas.

En nuestro trabajo, el riesgo no ha alcanzado en ningún caso la máxima puntuación posible en la escala SENIC, aunque vemos que aquellos que presentan dos de los factores de riesgo se infectan más que los que no presentan ninguno o sólo uno (22,6%, 8,4% y 15,7% respectivamente), lo cual demuestra que nuestra población de estudio es de bajo riesgo. Delgado-Rodríguez mostró que los criterios del NNIS son más discriminantes que los del SENIC, además que el NNIS es útil para predecir incluso la incidencia de neumonía postoperatoria (124). Según los datos aportados por nuestro trabajo, el gradiente aparece más discriminante para la escala SENIC (**Figura 7**), aunque no es estadísticamente significativo, y pudiera deberse a la presencia de la variable cirugía abdominal ya que este tipo de cirugía tiene un peso importante a la hora de desarrollar una infección postoperatoria.

1.6.3 Índice NNIS

Al igual que en otros estudios la aplicación del índice de riesgo quirúrgico mostró ser de utilidad para estratificar la tasa de ISQ por nivel de severidad (74,75).

Si bien en el proyecto SENIC (125), Haley y cols. introducen el concepto de ajustar las tasas de infección quirúrgica por tipo de herida, tiempo de cirugía mayor de 2 horas, cirugía abdominal y al menos tres diagnósticos al alta, es

después con el sistema NNIS que la información de este indicador se estandariza.

La sustitución de corte de dos horas por el percentil 75 de cada categoría quirúrgica, sumado a la estimación del nivel de severidad a través de la clasificación ASA permitió ajustar el registro del indicador (74).

Sin embargo dada la variabilidad que puede existir en los componentes del indicador se hace necesaria su validación local (126).

En nuestro estudio, al igual que en estudios precedentes nuestra serie permitió validar este indicador en nuestro hospital, detectándose en los descriptivos de los componentes individuales (**Tabla 18**) un incremento en la tasa de infección para cada nivel de severidad. Aunque parece razonable la decisión de incorporar los tiempos locales en la construcción del indicador, ésta sería una medida adecuada en el caso de que exista la posibilidad de mantener actualizada esta información, ya que de lo contrario sería más apropiado elegir en la construcción del indicador los tiempos de referencias reportados por el sistema NNIS.

Más recientemente los investigadores del CDC publicaron el índice NNIS (127) que en lugar de usar tres diagnósticos al alta usaba la clasificación de la ASA. Además se ajustaba a algunas intervenciones específicas, incluso con modificaciones para la cirugía laparoscópica y tenía en cuenta la dificultad de cada intervención.

Según el índice de riesgo quirúrgico NNIS, de los 17 pacientes intervenidos en nuestro Servicio con un índice de riesgo 0, el 8,5% ha desarrollado una ITU nosocomial, los de índice 1 presentaron una tasa de 18,2% (17 pacientes), y los que tenían un índice de 2 de 20% (4 pacientes). La gran mayoría de la población estudiada está comprendida entre los índices 0 y 1, no hubo nadie con un índice de riesgo de 3. Al calcular el riesgo de infección quirúrgica del índice NNIS de nuestra población, cada grado del mismo aumenta el riesgo de infección con respecto al grado 0, lo cual nos lleva a pensar que podría ser un buen predictor de ITU nosocomial.

Las tasas obtenidas en nuestro trabajo para cada una de las categorías de riesgo NNIS son más elevadas que las de sus autores (1,5%, 2,9% y 6,8% respectivamente para los grados 0,1 y 2 de Culver et al y 8,5%, 18,2% y 20% para los nuestros), pero hay que tener en cuenta que éstos valoran todo tipo de especialidades quirúrgicas y nosotros sólo Cirugía Urológica.

Uno de los principales motivos de la creación del índice NNIS fue el de obtener una tasa de infección que pudieran compararse entre diferentes hospitales, e incluso entre cirujanos, estableciendo medidas estándar de los métodos de vigilancia, e incorporando la influencia del riesgo de los pacientes en el análisis de los datos, aunque este punto resulta complicado realizar comparaciones efectivas entre los distintos centros hospitalarios al no realizar todos las mismas técnicas quirúrgicas por lo que la complejidad de las intervenciones variará de unos a otros. También existe una disparidad en las definiciones relacionadas con la IN y con los métodos de seguimiento usados para su implementación práctica, que es donde realmente se ve el concepto de IN que usa el centro. Cardo et al. (128) encontraron que la concordancia en la clasificación de las heridas por parte de los cirujanos apenas llegaba al 88% y no hay estudios en los que se establezcan las diferencias que pueda haber entre cirujanos a la hora de establecer la clasificación ASA o incluso los tiempos quirúrgicos.

Nosotros no hemos tenido en cuenta en este trabajo el “factor cirujano” para no fragmentar excesivamente la muestra ya que a menudo las intervenciones quirúrgicas más complejas las realizan los cirujanos más cualificados, aunque existen estudios publicados que demuestran que las intervenciones realizadas por los médicos en formación no van asociadas a un aumento significativo en su duración ni el riesgo de infección (129,130).

Tampoco se ha calculado el tiempo desde que el paciente entra en quirófano, si no desde el momento en el que el cirujano incide en la piel hasta el momento en el que se practica la sutura de la herida, con lo cual no hay una sobrevaloración del tiempo real.

Comparándolo con el trabajo de Culver (74) en el que obtiene unas gráficas ascendentes, es decir, que aumenta la proporción de infecciones cuando va aumentando el índice de riesgo, en nuestro estudio ocurre lo mismo tal y como se refleja en la **Figura 7** del apartado de resultados, donde se pueden observar ambas escalas de riesgo.

En la bibliografía consultada no hemos encontrado muchos artículos que hagan referencia, desde su descripción en 1991, a la utilización del índice de riesgo NNIS como instrumento de predicción de infección quirúrgica en urología, aunque por los resultados obtenidos en algunos de ellos y por los nuestros resultaría interesante utilizarlo como indicador de riesgo de padecer una infección quirúrgica, ya que considera tanto factores intrínsecos como extrínsecos de la infección y maneja datos fácilmente obtenibles en el momento de la cirugía.

1.6.4 Grados de contaminación de la cirugía

Según el grado de contaminación, las intervenciones quirúrgicas se clasificaron de acuerdo a las cuatro categorías propuestas por el NCR.

Al analizar el grado de contaminación en nuestro estudio se aprecia un predominio importante de cirugía limpia (70,2%) frente a la limpia-contaminada (29,5%), siendo prácticamente inexistente la cirugía contaminada y nula la cirugía sucia al estar excluida por las razones ya explicadas en el apartado de metodología.

Tal y como se aprecia en la **Tabla 17**, y como era de esperar, las mayores tasas de ITU nosocomial corresponden a las cirugías más complejas técnicamente (cistectomías, riñón y uréter). Aunque vemos que la cistectomías presentan una tasa de infección muy por encima de la descrita en otros trabajos publicados, hemos de tener en cuenta que tenemos muy pocos casos con lo cual se genera mucha incertidumbre acerca de la fiabilidad de los datos. Este exceso de riesgo puede deberse a factores ya tenidos en cuenta como puede ser la duración de la cirugía o el grado de contaminación, aunque

también puede deberse a factores que no podemos explicar o que no hemos tenido en cuenta, lo cual podría ser motivo de un estudio posterior. Hemos visto que las diferencias en la incidencia se minimizan cuando se ajustan con cualquiera de las dos escalas (SENIC, NNIS), aunque las cistectomías mantienen un incremento de riesgo significativo respecto al resto de procedimientos.

Cardo et al (128) determinaron la fiabilidad con la que las enfermeras clasificaban los procedimientos quirúrgicos según el grado de contaminación en el mismo quirófano, comparándola con la de un médico asistente a la intervención. La fidelidad de la clasificación hecha por las enfermeras fue del 88%, los resultados se aproximaron cuando las heridas se clasificaron en dos categorías (limpia y limpia-contaminada y contaminada-sucia). Sin embargo es factible pensar que al estar los cuatro niveles bien estandarizados desde hace más de 30 años, la clasificación no conlleva mayor problema siempre y cuando sea realizada tras la intervención ya que durante la misma se pueden realizar maniobras que hagan pasar de un grado a otro.

Una iniciativa actual para mejorar la seguridad de la cirugía ha sido la introducción de listas de control de seguridad quirúrgica o Checklist (**Anexo 2**). Esta lista requiere sólo unos minutos para completarla y en ella se abarcan aspectos referidos tanto al día previo a la cirugía relativos a la higiene del paciente, como a aspectos del día de la intervención, que además de la higiene recoge si se han retirado anillos, lentillas, piercings, maquillaje, así como si va rasurado y el método empleado.

1.6.5 Profilaxis antibiótica perioperatoria

Se sabe que actualmente las infecciones son la segunda causa de muerte tras la enfermedades cardiovasculares (131,132). Durante el siglo XX la mortalidad por enfermedad infecciosa disminuyó de forma drástica con el consiguiente incremento en la expectativa de vida. Estos cambios se debieron principalmente a la aparición de los antibióticos y a los avances en técnicas

diagnósticas y terapéuticas médico-quirúrgicas (4). El mayor problema añadido a estas enfermedades es la aparición de resistencia a los antibióticos de uso común, debida principalmente a la abusiva, y a veces inadecuada, utilización de los antibióticos, por ello, numerosos artículos insisten en la importancia de seleccionar adecuadamente la profilaxis antibiótica en función de los patrones microbiológicos y resistencias del área (3,133).

La profilaxis antibiótica tiene como objetivo prevenir las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria que derivan de procedimientos diagnósticos o terapéuticos, pero esta es sólo una de las medidas de prevención que no puede obviar la falta de higiene y la técnica quirúrgica.

Aunque hay mucha bibliografía demostrando la utilidad de la profilaxis antibiótica en algunas intervenciones quirúrgicas urológicas tales como la RTUP que demuestran que existe un efecto beneficioso que reduce el riesgo relativo del 65% y 77% en relación con la bacteriuria y la sepsis respectivamente (13), hay pocos datos que confirmen el efecto beneficioso de la profilaxis antibiótica en la RTUV, aunque ésta debe plantearse en tumores grandes o pacientes con factores de riesgo (134–136). Por ello cada centro suele establecer sus propios protocolos en cuanto a indicaciones, tipo de antibiótico y duración de la misma. En el caso de nuestro centro, la selección de la profilaxis se realiza en base al tipo de procedimiento quirúrgico, la duración de la cirugía y el grado de contaminación esperado durante el procedimiento, teniendo en cuenta el perfil local de patógenos y el patrón de sensibilidad a antibióticos en nuestro centro. Otros factores involucrados para decidir la profilaxis son el tiempo quirúrgico, el grado de invasividad de la técnica y el estado general del paciente.

En nuestra serie se utiliza profilaxis antibiótica en todos los procedimientos quirúrgicos, aunque algunos de ellos están considerados como cirugía limpia. Teniendo en cuenta los factores valorados, la profilaxis antibiótica está indicada en 175 (48,2%) de los procedimientos y no hubiera sido necesaria en el resto (181:50,8%). A pesar de ello, la incidencia de ITU nosocomial ha sido muy similar en ambos grupos (12,6% vs. 13,3%; $p=0,87$).

Los estándares de calidad en profilaxis antibiótica se alcanzan cuando la proporción de pacientes con profilaxis inadecuada es inferior al 30%; la proporción de pacientes con profilaxis inadecuada por cualquier causa (duración, elección, inicio o vía de administración) es inferior al 20%; la proporción de pacientes sin profilaxis antibiótica estando indicada es inferior al 5% (137).

No hemos encontrado estudios en los que se trabaje con pacientes en los que se haya administrado profilaxis en el 100% de los casos, por lo que establecer comparaciones en este sentido no resulta factible. Todos los trabajos encontrados que se han publicado estudian la adecuación de la profilaxis en las intervenciones quirúrgicas pero siempre comparándola entre pacientes que la recibieron o que por cualquiera de las causas anteriormente mencionadas no la recibieron o fue inadecuada.

Grabe y col establecieron diferentes grados de contaminación de la cirugía en función de diversos factores de riesgo (37,138). Podemos diferenciar de forma general 4 grados de contaminación de la cirugía de acuerdo con el NNIS (74).

- Cirugía limpia (I): aquí no hay acceso al aparato urinario ni al aparato digestivo y no existe evidencia de infección o inflamación de la zona (RTUV sin sonda vesical previa, nefrectomía). En este caso no sería necesario realizar profilaxis antibiótica.
- Cirugía limpia-contaminada (II): hay acceso al aparato urinario sin salida de la orina o es mínima y controlada (nefrectomía abierta, nefroureterectomía, cistectomía total o parcial sin usar segmentos de intestino, prostatectomía radical). Se recomienda realizar profilaxis antibiótica en dosis única.
- Cirugía contaminada (III): procedimientos que usan porciones de intestino. Se recomienda profilaxis antibiótica durante el período perioperatorio.

- Cirugía sucia-infectada (IV): existe infección en el momento de la cirugía o perforación de vísceras. Está indicado realizar tratamiento antibiótico, aunque como ya hemos explicado anteriormente en el presente trabajo no se incluye este tipo de cirugía.

Según Cruse y Foord esta clasificación se aplica a la cirugía abierta pero no a las intervenciones endourológicas. Existe un debate acerca de si la apertura de las vías urinarias (cirugía vesical, prostatectomía radical y cirugía de la pelvis renal y los uréteres) debe clasificarse como limpia o limpia-contaminada en caso de urocultivo negativo. Actualmente, los miembros de la EAU consideran limpios-contaminados estos procedimientos ya que el urocultivo no siempre es un factor predictivo de la presencia bacteriana y el aparato genitourinario puede colonizarse por microflora, incluso en presencia de orina estéril (59,139,140).

De acuerdo con las recomendaciones de la Guía Clínica sobre las infecciones urológicas (**Tabla 19**), la profilaxis perioperatoria estaría indicada únicamente en todos los pacientes en el caso de biopsia transrectal de próstata, ureteroscopia con cálculos complicados, RTUP, intervenciones en las que exista uso de segmentos intestinales y en implantes de prótesis y recomendada en cirugías limpias-contaminadas con apertura de las vías urinarias (nefroureterectomía, reparación de la unión pelviureteral, prostatectomía radical y resección parcial de la vejiga) , aunque hay algunas situaciones clínicas en las que es difícil clasificar si se trata de profilaxis o de tratamiento, tales como portadores de SV permanentes y bacteriuria. En estos casos los pacientes deben recibir antibióticos en el momento de la intervención quirúrgica independientemente de su clasificación, de ahí la importancia de disponer de un urinocultivo previo al procedimiento para poder elegir el antibiótico correcto y siempre en régimen de tratamiento, no de profilaxis.

Procedimiento	Patógenos (previsibles)	Profilaxis	Antibióticos	Comentarios
Procedimientos diagnósticos				
Biopsia transrectal de próstata	Enterobacterias ¿Anaerobios?	Todos los pacientes	Fluoroquinolonas TMP ± SMX ¿Metronidazol?¹	Monodosis eficaz en los pacientes de bajo riesgo. Considerar un ciclo prolongado en los pacientes de alto riesgo
Cistoscopia Estudio urodinámico	Enterobacterias Enterococos Estafilococos	No	TMP ± SMX Cefalosporina de 2ª generación	Considerar en los pacientes de alto riesgo
Ureteroscopia	Enterobacterias Enterococos Estafilococos	No	TMP ± SMX Cefalosporina de 2ª generación	
Cirugía endourológica y LEOC				
LEOC	Enterobacterias Enterococos	No	TMP ± SMX Cefalosporina de 2ª o 3ª generación Aminopenicilina/IBL	En pacientes con endoprótesis o tubo de nefrostomía u otro factor de riesgo
Ureteroscopia por cálculo distal no complicado	Enterobacterias Enterococos Estafilococos	No	TMP ± SMX Cefalosporina de 2ª o 3ª generación Aminopenicilina/IBL Fluoroquinolonas	Considerar en pacientes con riesgo
Ureteroscopia por cálculo proximal o impactado y extracción percutánea de cálculos	Enterobacterias Enterococos Estafilococos	Todos los pacientes	TMP ± SMX Cefalosporina de 2ª o 3ª generación Aminopenicilina/IBL Fluoroquinolonas	Ciclo breve Duración por determinar Vía intravenosa recomendada en la intervención
RTU de próstata	Enterobacterias Enterococos	Todos los pacientes	TMP ± SMX Cefalosporina de 2ª o 3ª generación Aminopenicilina/IBL	Los pacientes de bajo riesgo y las próstatas pequeñas no precisan profilaxis
RTU de tumor vesical	Enterobacterias Enterococos	No	TMP ± SMX Cefalosporina de 2ª o 3ª generación Aminopenicilina/IBL	Considerar en pacientes de alto riesgo y tumores grandes
Cirugía urológica abierta o laparoscópica				
Intervenciones limpias	Patógenos relacionados con la piel, por ejemplo, estafilococos Uropatógenos asociados a sondas	No		Considerar en pacientes de alto riesgo Una sonda postoperatoria breve no requiere tratamiento
Intervenciones limpias-contaminadas (apertura de las vías urinarias)	Enterobacterias Enterococos Estafilococos	Recomendada	TMP ± SMX Cefalosporina de 2ª o 3ª generación Aminopenicilina/IBL	Ciclo perioperatorio único
Intervenciones limpias-contaminadas/contaminadas (uso de segmentos intestinales)	Enterobacterias Enterococos Anaerobios Bacterias relacionadas con la piel	Todos los pacientes	Cefalosporina de 2ª o 3ª generación Metronidazol	Como en caso de cirugía de colon
Implante de prótesis	Bacterias relacionadas con la piel, por ejemplo, estafilococos	Todos los pacientes	Cefalosporina de 2ª o 3ª generación Penicilina (estable a penicilinas)	

Tabla 19. Recomendaciones relativas a la profilaxis antibiótica en intervenciones habituales en Urología (13).

Aunque hay estudios que indican que la profilaxis por vía oral es efectiva en algunos procedimientos como la biopsia de próstata, la RTUP o la ureteroscopia (139) para aquellos antibióticos con biodisponibilidad suficiente,

en nuestra sala toda la profilaxis se ha realizado por vía intravenosa ya que el paciente que va a ser intervenido se deja en ayunas desde la noche previa a la operación y además con ella se obtienen unos niveles tisulares de antibiótico óptimos en el momento de la incisión. Se acepta de manera unánime que el momento de administración es desde 2 horas antes pero no más de 3 horas después del comienzo de la intervención (40,43) de manera que debe administrarse en la inducción anestésica. En nuestra sala este protocolo se cumple en todos los pacientes, ya que el antibiótico no se administra allí si no en la sala de pre-anestesia.

En este trabajo analizamos si la profilaxis preoperatoria que se aplica a los pacientes en la sala de hospitalización de nuestro hospital es adecuada o no, teniendo en cuenta los patrones de sensibilidad local a los antimicrobianos y las tasas de resistencia de los microorganismos aislados.

Los criterios de administración de antibióticos se basan en una serie de puntos aceptados de forma general (141):

- La profilaxis debe aplicarse en cirugías con riesgo elevado de infección, habiéndose estimado en un 5% o mayor.
- El riesgo de infección de cada procedimiento viene determinado por la clasificación de las cirugía de Altemeier, y en función de ésta debe de indicarse la profilaxis. La clasificación de la cirugía transuretral es controvertida, siendo considerada como cirugía limpia-contaminada por los expertos de la EUA.
- El antibiótico usado debe ser eficaz frente a los patógenos más comúnmente implicados en la infección.
- El antibiótico debe difundirse por todos los tejidos afectos por la intervención, alcanzando unos niveles eficaces en los tejidos y sangre durante el procedimiento quirúrgico.

- Debe elegirse el antibiótico con mejor relación coste-riesgo/beneficio, siendo el más eficaz, el menos tóxico y usado de manera más breve posible (124).
- Si el proceso quirúrgico dura más de lo esperado, o las pérdidas sanguíneas son importantes (más de un litro), es aconsejable administrar una segunda dosis de antibiótico. La segunda dosis debería ser administrada en un intervalo no mayor de dos veces la vida media del fármaco utilizado.
- Hay situaciones en las que el consenso sobre profilaxis antibiótica recomendado no debería utilizarse o debiera ser modificado y adaptado a cada situación individual (p.ej, alergia a los fármacos recomendados, o historia de recambio valvular cardíaco) (142).

El debate sobre el uso de diferentes pautas antimicrobianas resulta actualmente contradictorio, por lo que es importante que cada servicio establezca estos protocolos de forma consensuada y uniforme, de acuerdo a los procedimientos que realiza, el perfil de los pacientes y la etiología de los microorganismos locales, y una vez aceptados los ponga en marcha de forma adecuada. La implantación de un sistema de control de cumplimiento de la profilaxis antibiótica dentro del hospital es un trabajo multidisciplinar que integra servicios y trabajadores (desde la dirección del hospital, cirujanos, personal de enfermería y servicios encargados de la vigilancia).

El uso de una profilaxis antibiótica adecuada permite disminuir los costes de la asistencia sanitaria y reducir las resistencias a antibióticos. Una revisión llevada a cabo por Cai et al en un Servicio de Urología de un hospital italiano, demostró que el uso de una correcta profilaxis permite reducir los costes en antibióticos, pasando de 76890 euros en 2008-2010 a 36700 euros en el período de 2011-2013 (143).

Al analizar diferentes series publicadas, vemos que la elección del antibiótico a la hora de establecer la profilaxis se establece en función de los

microorganismos que causan la ITU nosocomial (83,96), es decir que lo hacen mediante un cultivo de orina posterior a la cirugía.

Consideramos que una de las ventajas del presente trabajo es que disponemos de un cultivo previo a la cirugía, lo cual nos sirve para conocer la incidencia de bacteriuria preoperatoria y poder seleccionar el antibiótico profiláctico más adecuado para nuestro grupo de pacientes.

La tasa de bacteriuria preoperatoria oscila en las series revisadas entre el 3,5% (57) y el 11,7% (144), aunque en una serie de 2223 resecciones prostáticas publicada por Melchior (145) presenta un 23% de los cultivos preoperatorios positivos, aunque hemos de tener en cuenta que este grupo de pacientes son en los que más bacteriuria se detecta (38).

De los 356 pacientes intervenidos en nuestra serie, hemos detectado bacteriuria preoperatoria en 70 (16,9%). El microorganismo más frecuentemente aislado ha sido *E. coli* (27,1%), seguido de *E. faecalis* (22,9%), siendo entre ambos los responsables del 50% de las bacteriurias en el preoperatorio. De acuerdo a estos datos, la utilización de Cefotaxima como profilaxis preoperatoria que hacemos en nuestro Servicio es una opción correcta ya que tiene una actividad elevada contra las bacterias gram negativas, pero como ya hemos comentado anteriormente los *Enterococcus* poseen una resistencia natural intrínseca a todas las Cefalosporinas, y son a menudo responsables de infecciones en ancianos con hipertrofia prostática y en pacientes postoperados que han recibido profilaxis con Cefalosporinas (146). Así, en la serie de Menéndez López (38), que cuenta con una distribución y características microbiológicas muy similar a la nuestra, la profilaxis que utilizan en función del cultivo preoperatorio la realizan con Amoxicilina/clavulánico que asocia una Aminopenicilina (Amoxicilina) que cubre *Enterococcus*, pero que al ser sensibles a las betalactamasas se asocia con un IBL (Acido clavulánico) que cubriría el vacío en el espectro de actividad de las Aminopenicilinas. Esta pauta profiláctica la hemos descartado ya que como veremos más adelante, en nuestra serie *E. coli* presenta una alta resistencia a Amoxicilina/clavulánico.

Con respecto a la cirugía que usa segmentos intestinales (cistectomía con neovejiga), la profilaxis utilizada ha sido Cefotaxima en combinación con Metronidazol. Esta pauta está en concordancia con lo recomendado por las guías de la EAU y cubre los patógenos previsibles en este tipo de cirugía como son *Enterobacterias*, *Enterococcus*, *anaerobios* y bacterias relacionadas con la piel. Ballester y col, utilizan combinaciones de Clindamicina o Metronidazol junto a Gentamicina, Cefalosporinas de 3ª generación con Penicilina-Metronidazol (96).

Como ya hemos comentado anteriormente, en nuestro hospital en los casos de **ITU nosocomial** predominan los *Enterococcus (E.faecalis)* y *P. aeruginosa*, relegando a las *Enterobacterias* a un tercer lugar. Nuestro protocolo de profilaxis más utilizado ha sido Cefotaxima en el 76,7% de los pacientes, seguida de Cefotaxima más Metronidazol en un 18% de los pacientes en el caso de cirugía abierta o laparoscópica con uso de segmentos intestinales. Revisando la literatura observamos que en cirugía endoscópica las Cefalosporinas de 1ª y 2ª generación son ampliamente utilizadas o recomendadas (13,141,147) y aunque las guías de la EAU no recomiendan la profilaxis de forma rutinaria en RTUV ni en ureteroscopias de litiasis distales, en nuestro estudio se ha aplicado a todos los pacientes intervenidos de RTUV Cefotaxima (si no presentaban alergias a Beta-lactámicos), pero no podemos concluir que ésta fue inadecuada ya que no nos es posible conocer si el tumor era grande o no, en cuyo caso siempre queda bajo criterio del cirujano que realiza el estudio del paciente previo a la cirugía.

En la cirugía de riñón y uréter, considerada como cirugía limpia en la mayor parte de los casos, hay autores que no la creen necesaria salvo que suponga una cirugía contaminada: nefrolitiasis con apertura de cavidades, cirugías muy prolongadas o aperturas de cavidades durante el transcurso de la intervención (13,141). En nuestro caso hemos utilizado en el caso de la cirugía limpia Cefotaxima y si se han considerado los otros supuestos se ha combinado con Metronidazol, de acuerdo a las recomendaciones de la EAU. Aunque hemos comentado que la cirugía limpia no precisa profilaxis, siempre

prevalece el criterio del cirujano para considerar si el paciente es de alto riesgo en cuyo caso está indicada la profilaxis.

En la cirugía limpia-contaminada con uso de segmentos intestinales, en nuestro hospital usamos Cefotaxima en combinación con Metronidazol, en concordancia con lo que recomiendan las guías de la EUA y coincidiendo con otros estudios publicados en los que incluyen combinaciones de Metronidazol o Clindamicina junto a Gentamicina, Cefalosporinas de 3ª generación con Penicilina-Metronidazol (141,148).

Con respecto a la cirugía de abierta de próstata supone de forma general una cirugía limpia-contaminada. Estudios publicados diferencian entre pacientes portadores de SV y administran una profilaxis que combina Ampicilina y Gentamicina para cubrir *E. faecalis*, *P. aeruginosa* y *E. coli* que son los gérmenes más frecuentemente implicados (96). Tal vez en este punto nuestro servicio debe plantearse esta opción como posible por ser estos microorganismos los más frecuentemente encontrados en los cultivos. Las guías de la EAU recomiendan varios antibióticos aceptados como profilaxis tales como TMP-SMX, Cefalosporinas de 2ª o 3ª generación o Aminopenicilinas/IBL sin diferenciar en ambos grupos (13). En nuestro servicio utilizamos Cefotaxima por lo que estamos en concordancia con las recomendaciones de la EAU, indistintamente que el paciente sea portador de SV o no. Cabe apuntar que desde hace un año se realiza un urinocultivo con una antelación de 7 días antes de la cirugía a todos los pacientes que van a ser intervenidos mediante cirugía programada con el objetivo de elegir el antibiótico idóneo para cada paciente en caso de positividad del cultivo de orina.

Con respecto a la cirugía protésica, las guías de la EAU establecen las Cefalosporinas de 2ª y 3ª generación o Penicilina como recomendación en este tipo de intervención, por lo que en nuestro servicio al seguir sus directrices estamos realizando una profilaxis correcta con Cefotaxima. Otros estudios publicados usan la Vancomicina asociada o no a la Gentamicina (141,148,149).

Como hemos indicado anteriormente, no podemos concluir que la profilaxis antibiótica administrada en el Servicio sea inadecuada y podemos pensar que al administrar un mayor número de antibióticos y/o más tiempo del aconsejado conducirá a una mayor protección del paciente de padecer un proceso infeccioso, pero también pensamos que esto último no sería un criterio válido para continuar con esta praxis. Los antibióticos debe ser usados con cautela en los pacientes hospitalizados, y más si se trata de establecer una profilaxis de la ITU nosocomial, ya que de otro modo se estarán seleccionado especies bacterianas multirresistentes que harán aún más difícil el control de este tipo de infecciones, y por otro lado se estará exponiendo al paciente a posibles efectos secundarios e interacciones farmacológicas y aumentando el gasto hospitalario que supone el uso indiscriminado de fármacos.

El grupo de infecciones de la EAU considera que muchos antibióticos son adecuados para la profilaxis perioperatoria. TMP-SMZ, Cefalosporinas de segunda generación, Aminopenicilinas más un IBL, Aminoglucósidos son opciones correctas, evitando antibióticos de espectro más amplio que se reservarán para el tratamiento. Las Fluoroquinolonas y la Vancomicina deben evitarse a ser posible para fines profilácticos.

Con todo ello, hemos de tener en cuenta que las IN son consecuencia directa de la atención integral a pacientes hospitalizados relacionadas con múltiples factores de riesgo; el medio ambiente juega un papel muy importante ya que a partir de él se diseminan al huésped por diferentes vías los patógenos nosocomiales, y no hemos de olvidar que la higiene de manos, ya sea con agua y jabón o con soluciones alcohólicas, es una de las medidas de prevención de la IN más eficaz, aunque no sea objeto en este trabajo.

1.6.6 Agentes etiológicos por procedimientos quirúrgicos

Analizando los agentes etiológicos responsables de las ITU nosocomiales en función de los procedimientos más frecuentemente realizados en nuestro servicio, vemos que en la RTUV, el patógeno implicado con más

frecuencia es *E. faecalis* (36,4%), seguido de *P. aeruginosa* y *Staphylococcus epidermidis* (*E. epidermidis*) con un 18,2% y 13,6% respectivamente. En la RTUP, *E. coli* y *E. faecalis* se han aislado con la misma frecuencia (33,3%).

Con respecto a los microorganismos hallados en pacientes sometidos a cistectomía radical, *E. faecalis* supone el 50% de los aislamientos. La alta prevalencia de *Enterococcus* se ha descrito asociada a cirugías abdominales que requieren largos ingresos, estancias en reanimación o cuidados intensivos y pacientes portadores de múltiples catéteres (150).

En los pacientes sometidos a cirugía renal, tanto abierta como laparoscópica, vemos que *E. faecalis* representa el 60% de los aislamientos, a diferencia del estudio de Ballesteros y cols en el que *E. coli* se posiciona en primer lugar (96). No hemos diferenciado el tipo de abordaje (abierto o laparoscópico), lo cual hubiera sido interesante a la hora de valorar si la cirugía laparoscópica al presentar una estancia hospitalaria más corta y un abordaje menos invasivo pueda tener un patrón microbiológico diferente.

1.6.7 Resistencias bacterianas

La Tabla 20 muestra los microorganismos aislados en nuestro Servicio en los casos de ITU nosocomial y de otras series publicadas.

Microorganismo aislado	ITUN Servicio urología HGUCS ¹	GPIU 2003-2010 ²	EPINE 2014 ³
<i>E. faecalis</i>	42,6%	11,5%	10,52%
<i>P. aeruginosa</i>	14,9%	10,8%	11,18%
<i>Escherichia coli</i>	12,8%	39,7%	15,17%
<i>S. epidermidis</i>	10,6%	2,8%	6,34%
<i>Morganella spp</i>	4,3%	-	1,42%
<i>Candida spp</i>	2,1%	-	5,65%
<i>Citrobacter spp</i>	2,1%	-	-
<i>E. cloacae</i>	2,1%	5,4%	3,99%

Tabla 20. Distribución geográfica de microorganismos en ITU nosocomiales

¹ Datos procedentes de nuestra serie con pacientes ingresados en el Servicio de Urología

² Datos procedentes del grupo GPIU sobre infecciones urinarias en pacientes ingresados en el Servicio de Urología que sufren IRAS en el período 2003-2010. (Tandogdu Z et al. Resistance patterns of nosocomial urinary tract infections in urology departments: 8-years results of the global prevalence of infections in urology study. *World J Urol.* 2014; 32(3):791-801 (Tandogdu Z et al, 2014).

³ Datos procedentes del registro EPINE sobre infecciones nosocomiales en hospitales españoles (2014) (disponible en <http://hws.vhebron.net/epine>) (EPINE, 2015).

A continuación, vamos a analizar las resistencias bacterianas de los microorganismos encontrados más frecuentemente en nuestro hospital.

Resistencias de *E. coli*

La Tabla 21 muestra las tasas de resistencia de *E. coli* a los diferentes antibióticos para nuestros aislados y los compara con los obtenidos en otras zonas europeas.

	Urología HGUCS ¹	GPIUNorte de Europa ²	GPIU Sur de Europa ³
Amoxicilina-ac.clavulánico	26,5%	42%	59%
Ciprofloxacino	26,95%	35%	53%
Cefotaxima	8,63%	20%	58%
Ceftazidima	4,89%	14%	37%

Tabla 21. Resistencias de *E. coli* para diferentes antibióticos y para distintas series publicadas.

¹ Datos procedentes de nuestra serie con pacientes ingresados en el Servicio de Urología

^{2,3} Datos procedentes del grupo GPIU sobre infecciones urinarias en pacientes ingresados en el Servicio de Urología que sufren IRAS en el período 2003-2010. (Tandogdu Z et al. Resistance patterns of nosocomial urinary tract infections in urology departments: 8-years results of the global prevalence of infections in urology study. *World J Urol.* 2014; 32(3):791-801 (Tandogdu Z et al, 2014).

Destacar que nuestros porcentajes de resistencia a Ciprofloxacino (27%) son menores que los publicados en otras series, (53% en el Sur de Europa y el 35% en países del Norte) (151). Las resistencias se han relacionado con la amplia utilización de las Quinolonas en los últimos años. Se ha demostrado que los países que presentan prescripción de antibióticos per cápita más alta son los que muestran tasas de resistencia más altas. Igualmente, la reducción en la prescripción de un grupo de antibióticos se puede relacionar con una disminución de las resistencias antibióticas (152). Dado que la recomendación es seleccionar fármacos que muestren unas tasas de resistencia por debajo del 20% (59), en nuestro centro debemos evitar la utilización empírica de Quinolonas.

Encontramos también en nuestra serie unas tasas de resistencia para Amoxicilina-Clavulánico altas con un 26,5%, pero están por debajo de países del sur y norte de Europa, con un 59% y 42% respectivamente (151). Estas diferencias pueden verse influidas por la profilaxis antibiótica utilizada, ya que en muchos centros, siguiendo las recomendaciones de las guías de la EAU, está muy extendido el uso de Aminopenicilinas más IBL (13).

Encontramos en nuestro medio unas resistencias para Cefotaxima bajas, con un 8,63% en comparación con países del norte de Europa (15%) y del sur (39%).

Resistencias de *Pseudomonas aeruginosa*

La incidencia de *P. aeruginosa* permanece en continuo aumento. Este patógeno es además intrínsecamente resistente a muchos antimicrobianos y posee gran capacidad para adquirir nuevos mecanismos de resistencia (153).

En la Tabla 22 podemos ver las resistencias de *P. aeruginosa*.

	Urología HGUCS ¹	GPIUNorte de Europa ²	GPIU Sur de Europa ³
Piperacilina/Tazobactam	6,6,%	23%	16%
Imipenen	15,5%	21%	22%
Ciprofloxacino	21%	52%	60%
Ceftazidima	5,4%	-	-

Tabla 22. Resistencias de *P. aeruginosa* para diferentes antibióticos y para distintas series publicadas.

¹ Datos procedentes de nuestra serie con pacientes ingresados en el Servicio de Urología

^{2 3} Datos procedentes del grupo GPIU sobre infecciones urinarias en pacientes ingresados en el Servicio de Urología que sufren IRAS en el período 2003-2010. (Tandogdu Z et al. Resistance patterns of nosocomial urinary tract infections in urology departments: 8-years results of the global prevalence of infections in urology study. *World J Urol.* 2014; 32(3):791-801 (Tandogdu Z et al, 2014).

En nuestro estudio, los antibióticos más activos frente a *P. aeruginosa* son Ceftazidima (con una resistencia de 5,4%) y Piperacilina-Tazobactam (6,6%); en cambio encontramos unas resistencias importantes para Ciprofloxacino con un 21% e Imipenem con un 15,5%. En un estudio multicéntrico llevado a cabo en España se encontraron altas tasas de resistencia a las Quinolonas y la Gentamicina, siendo los betalactámicos los fármacos más activos (154). Sólo Gençer y cols (155) hallaron elevada

resistencia a Betalactámicos y baja al Ciprofloxacino. Si comparamos las resistencias con los países del norte y sur de Europa para Imipenen observamos que son similares a las nuestras con cifras en torno al 22% y mucho más elevadas que las nuestras para Ciprofloxacino con cifras que van desde el 52% del norte de Europa al 60% para los países del sur (151).

Resistencia de *Enterococcus faecalis*

	Urología HGUCS ¹	GPIU Norte de Europa ²	GPIU Sur de Europa ³
Amoxicilina-ac. Clavulánico	0%	21%	50%
Ciprofloxacino	33,33%	69%	64%
Gentamicina	50%	80%	60%

Tabla 23. Resistencias de *E. faecalis* para diferentes antibióticos y para distintas series publicadas.

¹ Datos procedentes de nuestra serie con pacientes ingresados en el Servicio de Urología

^{2 3} Datos procedentes del grupo GPIU sobre infecciones urinarias en pacientes ingresados en el Servicio de Urología que sufren IRAS en el período 2003-2010. (Tandogdu Z et al. Resistance patterns of nosocomial urinary tract infections in urology departments: 8-years results of the global prevalence of infections in urology study. *World J Urol.* 2014; 32(3):791-801 (Tandogdu Z et al, 2014).

Los microorganismos del género *Enterococcus* se encuentran entre los principales patógenos nosocomiales debido a la dificultad de tratamiento condicionada por su resistencia intrínseca a la mayoría de antibióticos tales como Cefalosporinas, TMP-SMX, y a concentraciones terapéuticas de aminoglucósidos y Clindamicina.

En la Tabla 23 podemos ver las resistencias de *E. faecalis*. Todas las cepas son sensibles a Ampicilina y Amoxicilina-clavulánico. Encontramos en nuestro estudio una resistencia del 33,3% a Ciprofloxacino y del 50% para

Gentamicina; esto era de esperar ya que los *Enterococcus* poseen intrínsecamente una resistencia de bajo nivel a los Aminoglucósidos (156).

Como en nuestro hospital utilizamos Cefotaxima para la profilaxis preoperatoria, sí que hemos observado que en los cultivos previos a la intervención *E. coli* es el patógeno más frecuentemente implicado pero en los cultivos al alta *E. faecalis* se posiciona en primer lugar, lo cual nos lleva a pensar que pueda deberse a una sobreinfección por el uso de Cefalosporinas.

Resistencias de *Klebsiella pneumoniae*

Las resistencias para *K. pneumoniae* se reflejan en la Tabla 24. Aunque en nuestro medio aún no supone un problema preocupante, se están observando infecciones por *Klebsiella spp* sobre todo en pacientes con ITU asociado a cateterismos urinarios (14). En algunos países como Grecia, se han extendido las infecciones por *Enterobacterias*, cuyo origen con frecuencia es el tracto urinario (47).

	Urología HGUCS ¹	GPIUNorte de Europa ²	GPIU Sur de Europa ³
Cefotaxima	22,8%	34%	61%
Ceftazidima	19,8%	27%	64%
Ciprofloxacino	27,5%	41%	75%

Tabla 24. Resistencias de *K. pneumoniae* para diferentes antibióticos y para distintas series publicadas.

¹ Datos procedentes de nuestra serie con pacientes ingresados en el Servicio de Urología

^{2 3} Datos procedentes del grupo GPIU sobre infecciones urinarias en pacientes ingresados en el Servicio de Urología que sufren IRAS en el período 2003-2010. (Tandogdu Z et al. Resistance patterns of nosocomial urinary tract infections in urology departments: 8-years results of the global prevalence of infections in urology study. *World J Urol.* 2014; 32(3):791-801 (Tandogdu Z et al, 2014).

K. pneumoniae presente alta resistencia a los antibióticos Betalactámicos, lo cual es de gran importancia porque estos antibióticos son los más prescritos en todo el mundo y son bactericidas potentes (157).

Las tasas de resistencia de *K. pneumoniae* encontradas en nuestras series para Cefotaxima y Ciprofloxacino son del 22,4% y 27,5% respectivamente, datos que están por debajo de las series de los países del norte de Europa con tasas de resistencia de 34% para Cefotaxima y del 41% para Ciprofloxacino. En los países del sur aumentan las cifras, que van del 61% para Cefotaxima y del 75% para Ciprofloxacino (151).

Resistencia de *Staphylococcus epidermidis*

S. epidermidis es un patógeno que no aparece en nuestros cultivos previos al ingreso pero se posiciona en cuarto lugar en caso de ITU nosocomial. La mayoría de las veces que se aísla *S. epidermidis* de una muestra clínica en el laboratorio de microbiología, este constituye un contaminante. Esta especie, al ser flora normal de piel, muchas veces contamina las muestras en el momento de la toma, creando dificultades para interpretar los resultados de los cultivos.

En nuestra serie, presenta una alta resistencia a Ciprofloxacino y Eritromicina con una 58% y un 65% respectivamente. Estudios como el de Tandogdu que compara las resistencias entre varios países no hacen referencia a este patógeno, que contamina con frecuencia dispositivos de plásticos implantados en el cuerpo tales como catéteres venosos o SV. Al ver los resultados de nuestro estudio en pacientes portadores de catéter previo al ingreso no encontramos que este microorganismo esté presente, y nos lleva a pensar que el hecho de encontrarlo como causante de ITU nosocomial pueda deberse a la contaminación al realizar la incisión de la piel.

1.7 Limitaciones y posibles sesgos asociados

En este trabajo hemos llevado a cabo la vigilancia de todos los pacientes intervenidos en el Servicio de Urología del HGUCS, lo que evita el sesgo de selección, aunque en función de la finalidad del trabajo hemos desestimado la inclusión de los pacientes que no se ajustaban a nuestro estudio, y al abarcar dos años completos, la población estudiada resulta adecuada para realizar el análisis de los factores de riesgo de ITU nosocomial.

Hemos realizado una selección sólo de pacientes intervenidos, no de todos los ingresados en el servicio, ya que hubiera supuesto trabajar con una muestra excesivamente grande que incluía a 2249 pacientes y dado que la historia clínica no estaba informatizada para todos los aspectos que queríamos incluir, revisar manualmente cada una de las historias hubiera supuesto una gran carga de trabajo.

Actualmente se ha instaurado en el Hospital la historia clínica informatizada en la que todos los profesionales tanto médicos como enfermería dejan reflejados a diario las notas de evolución del paciente que se recogen de la visita diaria, y donde se pueden encontrar todas los informes que realiza cada uno de los especialistas a los que acude, intervenciones quirúrgicas, analíticas y pruebas de imagen. También todas las constantes quedan reflejadas en una gráfica, de manera que se puede ver en la pantalla si el paciente ha tenido fiebre, cual ha sido su diuresis, los débitos de los drenajes y muchos más parámetros en función de las necesidades de cada especialidad médica. Esto supone un gran avance para estudios futuros, ya que evitará tener que revisar manualmente las historias clínicas y evitará la pérdida de información que puede ocurrir al extraviarse documentos, ya que una misma historia acumula visitas que realiza el paciente a cada uno de los especialistas a los que acude y muchas veces el volumen de la historia clínica es considerable.

La vigilancia de la ITU nosocomial se ha llevado a cabo de acuerdo a métodos que simplifiquen su vigilancia: revisión de las historias clínicas de los

pacientes intervenidos revisando las gráficas de las temperaturas, administración de antibióticos, evoluciones médicas y de enfermería y la revisión de los cultivos de microbiología.

También podemos considerar que se ha evitado el sesgo de información, al revisarse de forma personal por parte de la enfermera todas las historias clínicas y otras fuentes de datos, de manera que la recogida de estos datos es lo suficientemente sensible. Tal vez se hubiera debido incluir la presencia de otro enfermero o médico a la hora de recoger los datos de manera que hubiera facilitado la tarea de revisión de las historias.

La especificidad queda garantizada al usar las definiciones del CDC de IN, definiciones suficientemente avaladas y validadas por la comunidad científica (90,118).

Los resultados de este estudio sólo representan a nuestro hospital, y en concreto al Servicio de Urología, aunque es un servicio quirúrgico con un gran volumen de intervenciones dentro del hospital y que realiza muchas operaciones con diferentes grados de contaminación del sitio quirúrgico, por lo que nuestros resultados podrán ser extrapolados a servicios similares que manejen un volumen de historias clínicas semejante. Es una constante en los servicios de Urología la elevada necesidad de catéter urinario, además, procedimientos básicos como la cirugía endourológica son realizados en la mayoría de Hospitales con independencia de su tamaño.

Algunos tipos de cirugía más compleja como la cistectomía radical no se realizan en todos los hospitales, sobre todo en aquellos que cuentan con un menor número de camas y que muchas veces no cuentan con UCIS o servicios de reanimación. Este hecho no afecta a que nuestras conclusiones no sean aplicables de modo general. En el caso de las IN, comparar entre hospitales o estudios a veces es complicado debido a las diferencias existentes entre los sistemas de vigilancia llevados a cabo por cada uno de ellos. Dentro del mismo hospital, el riesgo de adquirir una IN tiene variaciones importantes según el

servicio en el que se ingrese, aunque se sabe que las mayores tasas ocurren en los servicios quirúrgicos.

Aunque hemos analizado la relación de presentar un catéter previo a la cirugía para desarrollar una ITU nosocomial, no se ha diferenciado el tipo de catéter que era. Si lo hubiéramos hecho se podría crear perfiles de pacientes en función de los factores de riesgo y el tipo de catéter, lo cual permitiría individualizar el tratamiento antibiótico. Además, el punto más relevante en los pacientes portadores de catéter urinario de derivación va a ser en caso de infección, conocer el perfil microbiológico y ver las resistencias antibióticas para elegir adecuadamente los tratamientos.

Hemos de reseñar también a la hora de evaluar los cultivos microbiológicos, que nos hemos encontrado un número considerable de urinocultivos contaminados o no recogidos, lo cual nos ha obligado a reducir considerablemente la muestra de pacientes evaluables. Aquí el personal de enfermería tiene gran implicación y debe usar maniobras de asepsia y antisepsia a la hora de recoger las muestras de orina, especialmente sin son portadores de SV y deben explicar al paciente que no es portador de SV a recoger la muestra de orina de forma correcta. Para ello se le proporcionará un recipiente de recogida estéril y se le explicará que debe realizar el lavado del área genital recogiendo la orina procedente de la parte media de la micción.

Aunque no es habitual en la cirugía urológica encontrar trabajos que incluyan las escalas de riesgo quirúrgico del NNIS y SENIC, hemos considerado que era un punto importante a tratar, ya que están ampliamente aceptadas por otras especialidades quirúrgicas tales como cirugía general y constituyen un buen predictor de infección quirúrgica, especialmente el índice NNIS, en el cual se manejan datos fácilmente obtenibles en el momento de la cirugía. Esto debe ser tenido en cuenta, ya que aunque los resultados de este trabajo no son significativos estadísticamente, sí que se constata la adecuada selección de los factores de riesgo que integran el índice NNIS.

Como ya hemos comentado anteriormente, un aspecto importante del estudio es la recogida del cultivo de orina previo a la cirugía lo cual resulta muy útil para conocer los patógenos y establecer una profilaxis adecuada de manera que se evita realizarla de forma empírica ya que cada hospital puede mostrar un patrón de microorganismos diferente. Los resultados de este estudio deben ser leídos a la luz del continuo aumento de resistencia de cepas bacterianas y la necesidad de encontrar nuevas estrategias para reducir el uso indiscriminado de antibióticos. Nuestros resultados sugieren que la evaluación preoperatoria del cultivo de orina asintomática en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos urológicos podrían no ser necesarios en determinados grupos de pacientes, si la profilaxis antimicrobiana se lleva a cabo de acuerdo con las directrices de la EAU sobre infecciones urológicas, de tal manera que se pueden reducir los costes relacionados con dicha evaluación preoperatoria de la orina con la consiguiente reducción del gasto que supone el uso de antibióticos. Por lo tanto, la adhesión a las directrices de la EAU no sólo es bueno para la práctica clínica sino también es un medio para reducir costes relacionados con la cirugía.

No hemos valorado el tiempo que el paciente ha llevado el catéter urinario a pesar de que se sabe que a mayor tiempo portando catéter mayor riesgo de infección, con lo cual en estudios futuros este dato debería ser tenido en cuenta.

CONCLUSIONES

- La tasa de incidencia de ITU nosocomial en los pacientes intervenidos mediante cirugía programada en el Servicio de Urología del HGUCS es de 2,5 ITU por 100 personas-día.
- Las escalas de riesgo NNIS y SENIC se posicionan como un buen predictor de riesgo de padecer una ITU nosocomial.
- El germen más frecuentemente aislado en los urinocultivos previos a la intervención quirúrgica fue *E. coli*, seguido de *E. faecalis* y *K. pneumoniae*.
- El patógeno aislado con más frecuencia en las ITU nosocomiales fue *E. faecalis*, seguido de *E. coli* y *P. aeruginosa*.
- Los patógenos aislados en las ITU nosocomiales presentan resistencias relativamente altas a Quinolonas, aunque con cifras inferiores a otros países Europeos.
- Los pacientes sometidos a cistectomía radical presentan la incidencia más alta de ITU nosocomial (80%), seguidos de la cirugía de riñón (23,8%), siendo *E. faecalis* el microorganismo aislado con más frecuencia en ambos procedimientos.
- La estancia postoperatoria por encima de 4 días supone un riesgo mayor de ITU nosocomial con respecto a los pacientes con estancias inferiores. (16,8% vs. 9,3%).

BIBLIOGRAFIA

1. Flores Siccha MK, Perez Bazán LM, Trelles Guzmán MG, Malaga Rodriguez G, Loza Munariz C, Tapia Egoavil E. Infección urinaria intrahospitalaria en los servicios de hospitalización de Medicina de un Hospital General. *Rev Medica Hered.* 2012;19(2):44–5.
2. Palomar M, Vaque J, Alvarez Lerma F, Pastor V, Olaechea P, Fernández-Crehuet J. Indicadores de infección nosocomial. *Med Clin (Barc).* 2008 Dec;131(Supl 3):48–55.
3. Monge Jodra V, Sanz Cuesta MT, Olalla García MT, Muñoz Carpio MF. Infección nosocomial en un servicio de Urología: tendencias temporales de la incidencia acumulada durante el periodo 1984-1988. *Rev Clin Esp.* 1991 Nov;189(7):309–13.
4. Olaechea PM, Insausti J, Blanco A, Luque P. Epidemiología e impacto de las infecciones nosocomiales. *Med Intensiva.* 2010 May;34(4):256–67.
5. Cosgrove SE. The Relationship between Antimicrobial Resistance and Patient Outcomes: Mortality, Length of Hospital Stay, and Health Care Costs. *Clin Infect Dis.* 2006 Jan 15;42(Supplement 2):S82–9.
6. Sánchez-Velázquez LD, Ponce de León Rosales S, Rangel Frausto MS. The Burden of Nosocomial Infection in the Intensive Care Unit: Effects on Organ Failure, Mortality and Costs. A Nested Case-Control Study. *Arch Med Res.* 2006 Apr;37(3):370–5.
7. Johansen TEB. Nosocomially acquired urinary tract infections in urology departments. Why an international prevalence study is needed in urology. *Int J Antimicrob Agents.* Netherlands; 2004 Mar;23 Suppl 1:S30-4.
8. Bermejo B, García de Jalón J, Insausti J. Vigilancia y control de las infecciones nosocomiales: EPINE, VICONOS, PREVINE, ENVIN-UCI. *An Sist Sanit Navar.* 2000;23(Supl 2):37–47.
9. Malagon Londoño G, Alvarez Moreno CA. Infecciones hospitalarias. *Medica Panamericana;* 2010. 880 p.
10. Tambyah PA, Maki DG. Catheter-associated urinary tract infection is rarely symptomatic: a prospective study of 1,497 catheterized patients. *Arch Intern Med.* 2000 Mar 13;160(5):678–82.

11. Fekete T. Catheter-associated urinary tract infection in adults [Internet]. UptoDate. 2016 [cited 2016 Nov 12]. Available from: http://www.uptodate.com/contents/catheter-associated-urinary-tract-infectionadults?source=search_result&search=Catheter+associated+urinary+tract+infection+in+adults&selectedTitle=1~19
12. Pigrau C Horcajada J A Cartón M Pujol Coordinador CJ, Mensa Editores J, Aguado J, Almirante B, Fortún J. Infección urinaria. Protocolos clínicos. Barcelona; 2002.
13. Pickard R, Bartoletti R, Bjerklund-Johansen T, Bonkat G, Bruyère F, Çek M, et al. Urological Infections [Internet]. EAU Guidelines. 2016 [cited 2016 Nov 11]. Available from: <http://uroweb.org/guideline/urological-infections/>
14. Pigrau C. Infecciones del tracto urinario nosocomiales. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2013 Nov;31(9):614–24.
15. Gorostiaga SM, Urío T, Garrón L, Murieta JS De, Uriz J, Bermejo B. Vigilancia y control de la infección urinaria asociada a catéter. *An Sist Sanit Navar*. 2000;23(Suppl 2):123–8.
16. Bouza E, San Juan R, Muñoz P, Voss A, Kluytmans J, Co-operative Group of the European Study Group on Nosocomial Infections. A European perspective on nosocomial urinary tract infections II. Report on incidence, clinical characteristics and outcome (ESGNI-004 study). European Study Group on Nosocomial Infection. *Clin Microbiol Infect*. 2001 Oct;7(10):532–42.
17. Johansen TEB, Çek M, Naber KG, Stratchounski L, Svendsen M V., Tenke P. Hospital acquired urinary tract infections in urology departments: pathogens, susceptibility and use of antibiotics. *Int J Antimicrob Agents*. 2006 Aug;28:91–107.
18. Kass EH. Asymptomatic infections of the urinary tract. *Trans Assoc Am Physicians*. 1956;69:56–64.
19. Desautels RE, Walter CW, Graves RC, Harrison JH. Technical advances in the prevention of urinary tract infection. *J Urol*. 1962 Mar;87:487–90.

20. Ezpeleta Baquedano, C Cisterna Cáncer J. Infección urinaria nosocomial. In: Cuadernos de infección hospitalaria. Madrid: Médica internacional; 1991.
21. Kunn CM. New developments in the diagnosis and treatment of urinary tract infections. *J Urol*. 1975 May;113(5):585–94.
22. Niël-Weise BS, van den Broek PJ. Urinary catheter policies for short-term bladder drainage in adults. In: Niël-Weise BS, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2005.
23. Griffiths R, Fernandez R. Strategies for the removal of short-term indwelling urethral catheters in adults. In: Griffiths R, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2007.
24. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, Colgan R, Geerlings SE, Rice JC, et al. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2010 Mar 1;50(5):625–63.
25. Chenoweth CE, Saint S. Urinary Tract Infections. *Infect Dis Clin North Am*. 2011 Mar;25(1):103–15.
26. Rodríguez-Baño J, Alcalá JC, Cisneros JM, Grill F, Oliver A, Horcajada JP, et al. Community Infections Caused by Extended-Spectrum β -Lactamase–Producing *Escherichia coli*. *Arch Intern Med*. 2008 Sep 22;168(17):1897.
27. Pigrau C, Rodríguez-Pardo MD. Infecciones asociadas a dispositivos para drenaje de las vías urinarias. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2008 May;26(5):299–310.
28. Martínez JA, Mensa J. Infección urinaria en la comunidad asociada a catéteres urinarios. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2005 Dec;23 Suppl 4:57–66.

29. Wazait HD, Patel HR, van der Meulen JHP, Ghei M, Al-Buheissi S, Kelsey M, et al. A pilot randomized double-blind placebo-controlled trial on the use of antibiotics on urinary catheter removal to reduce the rate of urinary tract infection: the pitfalls of ciprofloxacin. *BJU Int.* 2004 Nov;94(7):1048–50.
30. Johnson JR, Kuskowski MA, Wilt TJ. Systematic review: antimicrobial urinary catheters to prevent catheter-associated urinary tract infection in hospitalized patients. *Ann Intern Med.* 2006 Jan 17;144(2):116–26.
31. Brosnahan J, Jull A, Tracy C. Tipos de catéteres uretrales para el tratamiento de los problemas de vaciamiento a corto plazo en adultos hospitalizados. *La Bibl Cochrane Plus.* 2005;2:1–30.
32. Andreu A, Cacho J, Coira A, Lepe JA. Diagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto urinario. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2011 Jan;29(1):52–7.
33. Devillé WL, Yzermans JC, van Duijn NP, Bezemer PD, van der Windt DA, Bouter LM. The urine dipstick test useful to rule out infections. A meta-analysis of the accuracy. *BMC Urol.* 2004 Dec 2;4(1):4.
34. Watson AR, Jakobsson B, Esbjorner E, Hansson S, Coulthard M, Lambert H, et al. Pediatric Urinary Tract Infection. *EAU Updat Ser.* Elsevier; 2004 Sep;2(3):94–100.
35. Chodak GW, Plaut ME. Systemic antibiotics for prophylaxis in urologic surgery: a critical review. *J Urol.* 1979 Jun;121(6):695–9.
36. Moreno Sierra J, Senovilla Pérez J, Fernández Ajubita H, Silmi Moyano A, Resel Estévez L. *Clínicas Urológicas de la Complutense.* Serv publicaciones UCM. 1997;5:311–28.
37. Grabe M. Perioperative antibiotic prophylaxis in urology. *Curr Opin Urol.* 2001 Jan;11(1):81–5.
38. Menéndez López V, Galán Llópis JA, Elía López M, Carro Rubias C, Collado Serra A, de Paz Cruz L, et al. Estudio bacteriológico de la orina previa a la cirugía urológica endoscópica. *Actas Urol Esp.* 2005;29(7):667–75.

39. Cruse PJ, Foord R. The epidemiology of wound infection. A 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am.* 1980 Feb;60(1):27–40.
40. Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, Horn SD, Menlove RL, Burke JP. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *N Engl J Med.* 1992 Jan 30;326(5):281–6.
41. Anderson D, Sexton D. Antimicrobial prophylaxis for prevention of surgical site infection in adults [Internet]. UptoDate. 2016 [cited 2016 Nov 11]. Available from: <http://www.uptodate.com/contents/antimicrobial-prophylaxis-for-prevention-of-surgical-site-infection-in-adults>.
42. Bergamini TM, Polk HC. The importance of tissue antibiotic activity in the prevention of operative wound infection. *J Antimicrob Chemother.* 1989 Mar;23(3):301–13.
43. Burke J. The effective period of preventive antibiotic action in experimental incisions and dermal lesions. *Surgery.* 1961;50:161–8.
44. Jimenez Cruz J, Rioja Sanz L, Rioja Sanz C, Allona ALmagro A. *Tratado de Urología.* 2^a. Prous Science; 2006. 71 p.
45. Kahlmeter G. Prevalence and antimicrobial susceptibility of pathogens in uncomplicated cystitis in Europe. The ECO.SENS study. *Int J Antimicrob Agents.* 2003 Oct;22 Suppl 2:49–52.
46. Wagenlehner FME, Krcmery S, Held C, Klare I, Witte W, Bauernfeind A, et al. Epidemiological analysis of the spread of pathogens from a urological ward using genotypic, phenotypic and clinical parameters. *Int J Antimicrob Agents.* 2002 Jun;19(6):583–91.
47. Peña C, Gómez-Zorrilla S, Suarez C, Dominguez MA, Tubau F, Arch O, et al. Extensively drug-resistant *Pseudomonas aeruginosa*: risk of bloodstream infection in hospitalized patients. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2012 Oct 4;31(10):2791–7.
48. Karlowsky JA, Kelly LJ, Thornsberry C, Jones ME, Sahm DF. Trends in antimicrobial resistance among urinary tract infection isolates of *Escherichia coli* from female outpatients in the United States. *Antimicrob Agents Chemother.* 2002 Aug;46(8):2540–5.

49. Gupta K, Sahm DF, Mayfield D, Stamm WE. Antimicrobial Resistance Among Uropathogens that Cause Community-Acquired Urinary Tract Infections in Women: A Nationwide Analysis. *Clin Infect Dis*. 2001 Jul;33(1):89–94.
50. Queipo Zaragoza JA, Budía Alba A, Jiménez Martí MJ, Mascaros García E, Gómez-Ferrer Lozano A, Gobernado Serrano M, et al. Evolución de la resistencia microbiana a fluorquinolonas en un hospital terciario. *Actas Urol Esp*. 2000 May;24(5):381–7.
51. Daza R, Gutiérrez J, Piédrola G. Antibiotic susceptibility of bacterial strains isolated from patients with community-acquired urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents*. 2001 Sep;18(3):211–5.
52. Cars O, Mölsted S, Melander A. Variation in antibiotic use in the European Union. *Lancet*. 2001 Jun;357(9271):1851–3.
53. Biedenbach DJ, Moet GJ, Jones RN. Occurrence and antimicrobial resistance pattern comparisons among bloodstream infection isolates from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997–2002). *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2004 Sep;50(1):59–69.
54. Oteo J, Cuevas O, Navarro C, Aracil B, Campos J. Trends in antimicrobial resistance in 3469 enterococci isolated from blood (EARSS experience 2001-06, Spain): increasing ampicillin resistance in *Enterococcus faecium*. *J Antimicrob Chemother*. 2007 Mar 15;59(5):1044–5.
55. Maciá MD, Juan C, Oliver A, Hidalgo O, Pérez JL. Caracterización molecular de un brote por *Enterococcus faecalis* resistente a los glucopeptidos en una unidad de cuidados intensivos. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2005 Oct;23(8):460–3.
56. Grabe M. Antibiotic prophylaxis in urological surgery, a European viewpoint. *Int J Antimicrob Agents*. 2011 Dec;38:58–63.
57. Berry A, Barratt A. Prophylactic antibiotic use in transurethral prostatic resection: a meta-analysis. *J Urol*. 2002 Feb;167(2 Pt 1):571–7.
58. Grabe M. Antimicrobial agents in transurethral prostatic resection. *J Urol*. 1987 Aug;138(2):245–52.

59. Wagenlehner FME, Wagenlehner C, Schinzel S, Naber KG. Prospective, Randomized, Multicentric, Open, Comparative Study on the Efficacy of a Prophylactic Single Dose of 500mg Levofloxacin versus 1920mg Trimethoprim/Sulfamethoxazole versus a Control Group in Patients Undergoing TUR of the Prostate. *Eur Urol.* 2005 Apr;47(4):549–56.
60. Colau A, Lucet JC, Rufat P, Botto H, Benoit G, Jardin A. Incidence and risk factors of bacteriuria after transurethral resection of the prostate. *Eur Urol.* 2001 Mar;39(3):272–6.
61. Lunevicius R, Morkevicius M. Systematic review comparing laparoscopic and open repair for perforated peptic ulcer. *Br J Surg.* 2005 Oct;92(10):1195–207.
62. Montgomery JS, Johnston WK, Wolf JS. Wound complications after hand assisted laparoscopic surgery. *J Urol.* 2005 Dec;174(6):2226–30.
63. Steiner T, Traue C, Schubert J. Perioperative Antibiotikaprophylaxe bei transperitonealer Tumornephrektomie. *Urologe.* 2003 Jan;42(1):34–7.
64. Pessaux P, Atallah D, Lermite E, Msika S, Hay J-M, Flamant Y, et al. Risk factors for prediction of surgical site infections in “clean surgery.” *Am J Infect Control.* 2005 Jun;33(5):292–8.
65. Sakura M, Kawakami S, Yoshida S, Masuda H, Kobayashi T, Kihara K. Prospective comparative study of single dose versus 3-day administration of antimicrobial prophylaxis in minimum incision endoscopic radical prostatectomy. *Int J Urol.* 2008 Apr;15(4):328–31.
66. Richter S, Lang R, Zur F, Nissenkorn I. Infected urine as a risk factor for postprostatectomy wound infection. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1991 Mar;12(3):147–9.
67. Carson CC. Diagnosis, treatment and prevention of penile prosthesis infection. *Int J Impot Res.* 2003 Oct;15:S139–46.
68. Librero J, Ordiñana R, Peiró S. Análisis automatizado de la calidad del conjunto mínimo de datos básicos. Implicaciones para los sistemas de ajustes de riesgos. *Gac Sanit.* 1998;12(1):9–21.

69. Julia Sanchís ML. Estudio epidemiológico de las meningitis infecciosas y de una epidemia en un departamento sanitario. Universidad Cardenal Herrera-CEU; 2009.
70. Sociedad Española de Medicina Crítica y Unidades Coronarias S. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva - ENVIN-HELICS [Internet]. 2015 [cited 2016 Nov 11]. Available from: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/>
71. Sociedad Española de Medicina Preventiva Salud Pública e Higiene S. Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España - EPINE [Internet]. 2016 [cited 2016 Nov 11]. Available from: <http://hws.vhebron.net/epine/>
72. Wagenlehner F, Tandogdu Z, Bartoletti R, Cai T, Cek M, Kulchavenya E, et al. The Global Prevalence of Infections in Urology Study: A Long-Term, Worldwide Surveillance Study on Urological Infections. *Pathogens*. 2016 Jan 19;5(1):10.
73. Gil-Bona J, Sabate A, Miguelena Bovadilla JM, Adroer R, Koo M, Jaurrieta E. Valor de los índices de Charlson y la escala de riesgo quirúrgico en el análisis de la mortalidad operatoria. *Cir Esp. Spain*; 2010 Sep;88(3):174–9.
74. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med. United States*; 1991 Sep;91(3B):152S–157S.
75. Haley RW, Culver DH, Morgan WM, White JW, Emori TG, Hooton TM. Identifying patients at high risk of surgical wound infection. A simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol. United States*; 1985 Feb;121(2):206–15.
76. Rossello-Urgell J, Vaque-Rafart J, Villate-Navarro JI, Sanchez-Paya J, Martinez-Gomez X, Arribas-Llorente JL, et al. Exposure to extrinsic risk factors in prevalence surveys of hospital-acquired infections: a methodological approach. *J Hosp Infect. England*; 2006 Mar;62(3):366–71.

77. Alvarez-Lerma F, Palomar M, Olaechea P, Otal JJ, Insausti J, Cerda E. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos. Informe evolutivo de los años 2003-2005. *Med intensiva*. Spain; 2007;31(1):6–17.
78. Mas N, Olaechea P, Palomar M, Alvarez-Lerma F, Rivas R, Nuvials X, et al. Comparative analysis of patients admitted to Spanish Intensive Care Units due to medical and surgical disease. *Med intensiva*. Spain; 2015;39(5):279–89.
79. Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, Bruining HA, White J, Nicolas-Chanoin MH, et al. The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) Study. EPIC International Advisory Committee. *JAMA*. United States; 1995 Aug;274(8):639–44.
80. Wallace WC, Cinat ME, Nastanski F, Gornick WB, Wilson SE. New epidemiology for postoperative nosocomial infections. *Am Surg*. United States; 2000 Sep;66(9):874–8.
81. Johansen TEB, Cek M, Naber KG, Stratchounski L, Svendsen M V, Tenke P. Hospital acquired urinary tract infections in urology departments: pathogens, susceptibility and use of antibiotics. Data from the PEP and PEAP-studies. *Int J Antimicrob Agents*. Netherlands; 2006 Aug;28(Suppl 1):S91-107.
82. Sanchez-Paya J, Bischofberger C, Lizan M, Lozano J, Munoz Platon E, Navarro J, et al. Nosocomial infection surveillance and control: current situation in Spanish hospitals. *J Hosp Infect*. England; 2009 May;72(1):50–6.
83. Bjerklund Johansen TE, Cek M, Naber K, Stratchounski L, Svendsen M V., Tenke P. Prevalence of Hospital-Acquired Urinary Tract Infections in Urology Departments. *Eur Urol*. 2007 Apr;51(4):1100–12.

84. Cullen IM, Manecksha RP, McCullagh E, Ahmad S, O'Kelly F, Flynn R, et al. An 11-year analysis of the prevalent uropathogens and the changing pattern of *Escherichia coli* antibiotic resistance in 38,530 community urinary tract infections, Dublin 1999-2009. *Ir J Med Sci. Ireland*; 2013 Mar;182(1):81–9.
85. Vlassoff C. Gender differences in determinants and consequences of health and illness. *J Health Popul Nutr. Bangladesh*; 2007 Mar;25(1):47–61.
86. Uslan DZ, Crane SJ, Steckelberg JM, Cockerill FR 3rd, St Sauver JL, Wilson WR, et al. Age- and sex-associated trends in bloodstream infection: a population-based study in Olmsted County, Minnesota. *Arch Intern Med. United States*; 2007 Apr;167(8):834–9.
87. Klingstrom J, Lindgren T, Ahlm C. Sex-dependent differences in plasma cytokine responses to hantavirus infection. *Clin Vaccine Immunol. United States*; 2008 May;15(5):885–7.
88. Klein SL. Hormonal and immunological mechanisms mediating sex differences in parasite infection. *Parasite Immunol. England*; 2004;26(6–7):247–64.
89. Garibaldi RA, Cushing D, Lerer T. Predictors of intraoperative-acquired surgical wound infections. *J Hosp Infect. England*; 1991 Jun;18 Suppl A:289–98.
90. Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. The Society for Hospital Epidemiology of America; The Association for Practitioners in Infection Control; The Centers for Disease Control; The Surgical Infection Society. *Infect Control Hosp Epidemiol. United States*; 1992 Oct;13(10):599–605.
91. Dierssen T, Vicente P, Seco JL, Rodrigo I, Delgado-Rodriguez M. Factores de riesgo asociados al desarrollo de infección de herida quirúrgica en un servicio de Cirugía General. *Enferm Infecc Microbiol Clin. Spain*; 1996 Apr;14(4):240–4.

92. Mishriki SF, Law DJ, Jeffery PJ. Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. *J Hosp Infect.* England; 1990 Oct;16(3):223–30.
93. Barber GR, Miransky J, Brown AE, Coit DG, Lewis FM, Thaler HT, et al. Direct observations of surgical wound infections at a comprehensive cancer center. *Arch Surg.* United States; 1995 Oct;130(10):1042–7.
94. Cruse PJ, Foord R. A five-year prospective study of 23,649 surgical wounds. *Arch Surg.* United States; 1973 Aug;107(2):206–10.
95. Garcia Calvo J, Martin Tercero M, Aguayo Osuna M, Astillero Buitrago J, Sanchez Gilbert M, Rozas Sanchez M. Infección de la herida quirúrgica urológica. Factores asociados. *Enfuro.* 2010;20(116):20–5.
96. Ballesteros Diego R, Rebollo Rodrigo H, Gutierrez Banos JL, Aguilera Tubet C, Zubillaga Guerrero S, Garcia Martin B. Infección nosocomial y del sitio quirúrgico en un hospital de tercer nivel (2002-2005). *Actas Urol Esp.* Spain; 2006 Oct;30(9):905–12.
97. Botia Martinez F, Zamora JB, Sánchez AL, Albacete MP, Jordana MC. Análisis de los factores de riesgo asociados a infección quirúrgica en un servicio de Urología. *Rev Calid Asist.* 2007;22(2):89–93.
98. Takeyama K, Matsukawa M, Kunishima Y, Takahashi S, Hotta H, Nishiyama N, et al. Incidence of and risk factors for surgical site infection in patients with radical cystectomy with urinary diversion. *J Infect Chemother Off J Japan Soc Chemother.* Netherlands; 2005 Aug;11(4):177–81.
99. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis.* 1987;40(5):373–83.
100. de Groot V, Beckerman H, Lankhorst GJ, Bouter LM. How to measure comorbidity. a critical review of available methods. *J Clin Epidemiol.* United States; 2003 Mar;56(3):221–9.
101. Southern DA, Quan H, Ghali WA. Comparison of the Elixhauser and Charlson/Deyo methods of comorbidity measurement in administrative data. *Med Care.* United States; 2004 Apr;42(4):355–60.

102. Deyo RA, Cherkin DC, Ciol MA. Adapting a clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative databases. *J Clin Epidemiol. United States*; 1992 Jun;45(6):613–9.
103. Ghali WA, Hall RE, Rosen AK, Ash AS, Moskowitz MA. Searching for an improved clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative data. *J Clin Epidemiol. United States*; 1996 Mar;49(3):273–8.
104. Aguilera A, Perez S, Diez J, Polo C, Cisneros J, de la Pena J. Laparoscopy in elderly patients. *Arch Esp Urol. Spain*; 2012 Jun;65(5):550–5.
105. Nystrom PO, Jonstam A, Hojer H, Ling L. Incisional infection after colorectal surgery in obese patients. *Acta Chir Scand. Sweden*; 1987 Mar;153(3):225–7.
106. Roberts J V, Bates T. The use of the Body Mass Index in studies of abdominal wound infection. *J Hosp Infect. England*; 1992 Mar;20(3):217–20.
107. Bartsch GC, Kuefer R, Braun C, Simon J, Kleinschmidt K, Hautmann RE, et al. Nosocomial bacteriuria in patients with indwelling catheter after radical retropubic prostatectomy for prostate cancer. *Urol Int. Switzerland*; 2008;81(4):389–93.
108. Milan PB, Ivan IM. Catheter-associated and nosocomial urinary tract infections: antibiotic resistance and influence on commonly used antimicrobial therapy. *Int Urol Nephrol. Netherlands*; 2009;41(3):461–4.
109. Wazait HD, Patel HRH, Veer V, Kelsey M, Van Der Meulen JHP, Miller RA, et al. Catheter-associated urinary tract infections: prevalence of uropathogens and pattern of antimicrobial resistance in a UK hospital (1996-2001). *BJU Int. England*; 2003 Jun;91(9):806–9.
110. Lau S-M, Peng M-Y, Chang F-Y. Resistance rates to commonly used antimicrobials among pathogens of both bacteremic and non-bacteremic community-acquired urinary tract infection. *J Microbiol Immunol Infect. England*; 2004 Jun;37(3):185–91.

111. Junquera S, Loza E, Baquero F. Evolucion del patron de sensibilidad de aislados de *Escherichia coli* en urocultivos procedentes del medio hospitalario y extrahospitalario. *Enferm Infecc Microbiol Clin. Spain*; 2005 Apr;23(4):197–201.
112. Jacoby GA, Medeiros AA, O'Brien TF, Pinto ME, Jiang H. Broad-spectrum, transmissible beta-lactamases. Vol. 319, *The New England journal of medicine. United States*; 1988. p. 723–4.
113. Chitnis AS, Edwards JR, Ricks PM, Sievert DM, Fridkin SK, Gould C V. Device-associated infection rates, device utilization, and antimicrobial resistance in long-term acute care hospitals reporting to the National Healthcare Safety Network, 2010. *Infect Control Hosp Epidemiol. United States*; 2012 Oct;33(10):993–1000.
114. Ochoa Sangrador C, Eiros Bouza JM, Mendez CP, Inglada Galiana L. Etiologia de las infecciones del tracto urinario y sensibilidad de los uropatogenos a los antimicrobianos. *Rev Esp Quimioter. Spain*; 2005 Jun;18(2):124–35.
115. Merle V, Germain J-M, Bugel H, Nouvellon M, Lemeland J-F, Czernichow P, et al. Nosocomial urinary tract infections in urologic patients: assessment of a prospective surveillance program including 10,000 patients. *Eur Urol. Switzerland*; 2002 May;41(5):483–9.
116. Torres C, Cercenado E. Lectura interpretada del antibiograma de cocos gram positivos. *Enferm Infecc Microbiol Clin. Spain*; 2010 Oct;28(8):541–53.
117. Zhou Q, Moore C, Eden S, Tong A, McGeer A. Factors associated with acquisition of vancomycin-resistant enterococci (VRE) in roommate contacts of patients colonized or infected with VRE in a tertiary care hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol. United States*; 2008 May;29(5):398–403.
118. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol. United States*; 1992 Oct;13(10):606–8.

119. Barnett S, Moonesinghe SR. Clinical risk scores to guide perioperative management. *Postgrad Med J. England*; 2011 Aug;87(1030):535–41.
120. Del Valle Morones I, Dosta Herrera J, Robles Páramo A. Variación de criterios entre los anestesiólogos sobre la clasificación del estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología. *Rev Anest Mex.* 1999;11(4):150–5.
121. Vazquez-Aragon P, Lizan-Garcia M, Cascales-Sanchez P, Villar-Canovas MT, Garcia-Olmo D. Nosocomial infection and related risk factors in a general surgery service: a prospective study. *J Infect. England*; 2003 Jan;46(1):17–22.
122. Barrasa Villar JI, Domingo Cuevas I, Vizmanos Sevilla F. Utilización del índice NNIS para determinar el riesgo intrínseco de infección quirúrgica. *Med Clin (Barc). Spain*; 1996 Dec;107(20):767–71.
123. Alfonso Sánchez J. Infecciones debidas a la asistencia sanitaria (idas): infección del sitio quirúrgico (isq). *An R Acad Med Comunitat Valencia.* 2009;10:1–11.
124. Delgado Rodríguez M. Quimioprofilaxis en Cirugía: Problemas en su cumplimiento. In: *I Jornadas Intrenacionales y IV Nacionales sobre avances en Medicina Preventiva.* 2001. p. 69–76.
125. Haley RW, Hooton TM, Culver DH, Stanley RC, Emori TG, Hardison CD, et al. Nosocomial infections in U.S. hospitals, 1975-1976. Estimated frequency by selected characteristics of patients. *Am J Med.* 1981;70(4):947–59.
126. Smyth E, McIlvenny G, Enstone J, Emmerson A, Humphreys H, Fitzpatrick F, et al. Four Country Healthcare Associated Infection Prevalence Survey 2006: overview of the results. *J Hosp Infect. Northern Ireland Healthcare Association Infection Surveillance Centre, Belfast, UK; etms@btinternet.com: W B Saunders*; 2008 Jul;69(3):230–248 19p.
127. Emori TG, Culver DH, Horan TC, Jarvis WR, White JW, Olson DR, et al. National nosocomial infections surveillance system (NNIS): description of surveillance methods. *Am J Infect Control. United States*; 1991 Feb;19(1):19–35.

128. Cardo DM, Falk PS, Mayhall CG. Validation of surgical wound classification in the operating room. *Infect Control Hosp Epidemiol. United States*; 1993 May;14(5):255–9.
129. Shaked A, Calderom I, Durst A. Safety of surgical procedures performed by residents. *Arch Surg. United States*; 1991 May;126(5):559–60.
130. Asensio Vegas A, Monge Jodra V, Soriano C, Lopez R, Gil A, Lizan Garcia M. Infección de la herida quirúrgica: factores de riesgo y modelo predictivo. *Med Clin (Barc). Spain*; 1993 Apr;100(14):521–5.
131. Fauci AS, Touchette NA, Folkers GK. Emerging infectious diseases: a 10-year perspective from the National Institute of Allergy and Infectious Diseases. *Emerg Infect Dis. United States*; 2005 Apr;11(4):519–25.
132. Klevens RM, Morrison MA, Nadle J, Petit S, Gershman K, Ray S, et al. Invasive methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in the United States. *JAMA. United States*; 2007 Oct;298(15):1763–71.
133. DasGupta R, Sullivan R, French G, O'Brien T. Evidence-based prescription of antibiotics in urology: a 5-year review of microbiology. *BJU Int. England*; 2009 Sep;104(6):760–4.
134. Wilson L, Ryan J, Thelning C, Masters J, Tuckey J. Is antibiotic prophylaxis required for flexible cystoscopy? A truncated randomized double-blind controlled trial. *J Endourol. United States*; 2005 Oct;19(8):1006–8.
135. Upton JD, Das S. Prophylactic antibiotics in transurethral resection of bladder tumors: are they necessary? *Urology. United States*; 1986 May;27(5):421–3.
136. Delavierre D, Huiban B, Fournier G, Le Gall G, Tande D, Mangin P. Interet de l'antibioprophylaxie au cours des resections transuretrales de tumeurs de vessie. A propos de 61 cas. *Prog Urol. France*; 1993;3(4):577–82.
137. Keats AS. The ASA classification of physical status--a recapitulation. Vol. 49, *Anesthesiology. United States*; 1978. p. 233–6.

138. Grabe M, Botto H, Cek M, Tenke P, Wagenlehner FME, Naber KG, et al. Preoperative assessment of the patient and risk factors for infectious complications and tentative classification of surgical field contamination of urological procedures. *World J Urol.* Germany; 2012 Feb;30(1):39–50.
139. Grabe M. Controversies in antibiotic prophylaxis in urology. *Int J Antimicrob Agents.* Netherlands; 2004 Mar;23 Suppl 1:S17-23.
140. Love TA. Antibiotic prophylaxis and urologic surgery. *Urology.* United States; 1985 Nov;26(5 Suppl):2–5.
141. Llanes Gonzalez L, Ruiz de la Roja JC, Martin Oses E, de Paz Cruz L, Zarate Rodriguez E, Sanchez Sanchez E, et al. Profilaxis antimicrobiana en Urologia. *Actas Urol Esp.* Spain; 1997 Jun;21(6):540–8.
142. Steinberg JP, Braun BI, Hellinger WC, Kusek L, Bozikis MR, Bush AJ, et al. Timing of antimicrobial prophylaxis and the risk of surgical site infections: results from the Trial to Reduce Antimicrobial Prophylaxis Errors. *Ann Surg.* United States; 2009 Jul;250(1):10–6.
143. Cai T, Verze P, Brugnolli A, Tiscione D, Luciani LG, Eccher C, et al. Adherence to European Association of Urology Guidelines on Prophylactic Antibiotics: An Important Step in Antimicrobial Stewardship. *Eur Urol.* Switzerland; 2016 Feb;69(2):276–83.
144. Mebust WK, Holtgrewe HL, Cockett AT, Peters PC. Transurethral prostatectomy: immediate and postoperative complications. A cooperative study of 13 participating institutions evaluating 3,885 patients. *J Urol.* United States; 1989 Feb;141(2):243–7.
145. Melchior J, Valk WL, Foret JD, Mebust WK. Transurethral prostatectomy: computerized analysis of 2,223 consecutive cases. *J Urol.* United States; 1974 Nov;112(5):634–42.
146. Ruiz De Alegría Puig C, Perea López B. Indicaciones y valoración clínica del urocultivo y coprocultivo. *Medicine (Baltimore).* 2010;10(49):3321–4.
147. Scherz HC, Parsons CL. Prophylactic antibiotics in urology. *Urol Clin North Am.* United States; 1987 May;14(2):265–71.

148. Larsen EH, Gasser TC, Madsen PO. Antimicrobial prophylaxis in urologic surgery. *Urol Clin North Am. United States*; 1986 Nov;13(4):591–604.
149. Calcerrada Díaz-Santos N, Villena Ugarte E, Sánchez Blanque R, Asúnsolo del Barco A, Jadraque P, Trencoso Viejo D, et al. Evaluación de la profilaxis quirúrgica adecuada a protocolo. In: I Jornadas Intrenacionales y IV Nacionales sobre avances en Medicina Preventiva. 2001. p. 159–60.
150. Chang R, Greene MT, Chenoweth CE, Kuhn L, Shuman E, Rogers MAM, et al. Epidemiology of hospital-acquired urinary tract-related bloodstream infection at a university hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol. United States*; 2011 Nov;32(11):1127–9.
151. Tandogdu Z, Cek M, Wagenlehner F, Naber K, Tenke P, van Ostrum E, et al. Resistance patterns of nosocomial urinary tract infections in urology departments: 8-year results of the global prevalence of infections in urology study. *World J Urol. Germany*; 2014 Jun;32(3):791–801.
152. Howard AJ, Magee JT, Fitzgerald KA, Dunstan FD. Factors associated with antibiotic resistance in coliform organisms from community urinary tract infection in Wales. *J Antimicrob Chemother. England*; 2001 Mar;47(3):305–13.
153. Cobo Martinez F, Bermudez Ruiz P, Manchado Manas P. Situación actual de la resistencia de *Pseudomonas aeruginosa* a los antimicrobianos. *Rev Esp Quimioter. Spain*; 2003 Dec;16(4):450–2.
154. Bouza E, Garcia-Garrote F, Cercenado E, Marin M, Diaz MS. *Pseudomonas aeruginosa*: a survey of resistance in 136 hospitals in Spain. The Spanish *Pseudomonas aeruginosa* Study Group. *Antimicrob Agents Chemother. United States*; 1999 Apr;43(4):981–2.
155. Gencer S, Ak O, Benzonana N, Batirel A, Ozer S. Susceptibility patterns and cross resistances of antibiotics against *Pseudomonas aeruginosa* in a teaching hospital of Turkey. *Ann Clin Microbiol Antimicrob. England*; 2002 Oct;1:2.

156. Cercenado E. Enterococcus: resistencias fenotípicas y genotípicas y epidemiología en España. *Enferm Infecc Microbiol Clin. Spain*; 2011 Dec;29 Suppl 5:59–65.
157. Rahal JJ, Urban C, Horn D, Freeman K, Segal-Maurer S, Maurer J, et al. Class restriction of cephalosporin use to control total cephalosporin resistance in nosocomial *Klebsiella*. *JAMA. United States*; 1998 Oct;280(14):1233–7.

ANEXOS

ANEXO 1

ITU-SINTOMATICA	
<p>DEFINICION A</p> <p>Por lo menos uno de los siguientes síntomas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fiebre (T > 38° C) <input type="checkbox"/> Disuria <input type="checkbox"/> Frecuencia urinaria <input type="checkbox"/> Dolor suprapúbico <p>Más:</p> <p>Urocultivo positivo: > 10⁵ UFC/ml</p>	<p>DEFINICION B</p> <p>Dos síntomas de la Definición A más uno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Piuria (10³ PMN/ ml o > 3 leucocitos/campo de 400 en orina no centrifugada) <input type="checkbox"/> Gram positivo en orina <input type="checkbox"/> 2 urocultivos positivos al mismo germen con > 10² UFC/ml <input type="checkbox"/> < 10⁵ UFC/ml si el paciente recibe un antibiótico <input type="checkbox"/> Diagnóstico médico <input type="checkbox"/> Tratamiento instituido con la sospecha clínica
BACTERIURIA ASINTOMATICA	
<p>DEFINICION C</p> <p>Portador de catéter urinario 7 días antes de la toma del cultivo</p> <p>Más:</p> <p>Urocultivo positivo > 10⁵ UFC/ml con no más de 2 microorganismos</p> <p>NO presenta ninguno de los síntomas del criterio 1 de ITU-IH</p>	<p>DEFINICION D</p> <p>NO portador de catéter urinario los 7 días antes de la toma del primer cultivo positivo</p> <p>Más:</p> <p>Dos cultivos positivos con > 10⁵ UFC/ml para el mismo microorganismo</p> <p>Más:</p> <p>No más de 2 microorganismos</p> <p>Más:</p> <p>NO presenta ninguno de los síntomas del criterio 1 de ITU-IH</p>

Definición de ITU-IH sintomática y bacteriuria asintomática. (Horan TC y cols, 2008).

ANEXO 2

GENERALITAT
VALENCIANA

Servicio de Medicina Preventiva
y Calidad Asistencial.



CBECK-LIST CUIDADOS PREOPERATORIO PACIENTES INGRESADOS

1 ETIQUETA IDENTIFICATIVA

BRAZALETE IDENTIFICATIVO:

SI NO

DIA PREVIO A LA INTERVENCION QUIRURGICA			
Fecha: __ 1 __ 1 ____		SÍ	NO PROCEDE
Ha realizado el paciente la higiene corporal y de cuero cabelludo con clorhexidina jabonosa al4% antes de acudir al centro		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lav-ado orofaríngeo (<i>digluconato de clorhexidina 0,1 %</i>) después del cepillado con pasta dentrífica convencional		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Higiene correcta uñas de manos y pies		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Observaciones:		IF	
DIA DE LA INTERVENCION QUIRURGICA			
Fecha: __ 1 __ 1 ____		SÍ	NO PROCEDE
Retirada de lentes, piercings, prótesis, anillos, reloj ...		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ausencia de maquillaje, productos de peluquería ...		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rasurado (corte de vello) como máximo 2 horas antes de la Intervención Quirúrgica		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Método de rasurado	Maquinilla eléctrica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Crema depilatoria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ducha corporal clorhexidina jabonosa 4 %		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lavado orofaríngeo: digluconato de clorhexidina 0,1 %		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cumplimentar <u>S</u> i paciente escayolado			
Lavado	En planta: zonas no cubiertas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	En ante-quirófano: zonas cubiertas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Observaciones:		i	
Hora fin de rasurado _____			
Hora inicio higiene corporal: _____			

ANEXO 3

Procedimiento	Percentil 75 (min)
Adenomectomía (Millin)	125
Adrenalectomía laparoscópica	225
Advance	85
Biopsia vesical	50
Cistectomía + Bricker	440
Cistectomía + Studer	490
Cistoscopia	50
Diverticulectomía	110
Endopielotomía	75
Esfínter urinario	105
Linfadenectomía retroperitoneal laparoscópica	290
Nefrectomía parcial abierta	205
Nefrectomía parcial laparoscópica	255
Nefrectomía abierta	165
Nefrectomía laparoscópica	270
Nefroureterectomía	245
Nefroureterectomía laparoscópica	310
Nesbit	85
Penectomía parcial	90
Pieloplastia laparoscópica	350
PRL	335
PRR	240
RTUP	110
RTUV	70
TVT O TOT	45
Ureteroneocistostomía laparoscópica	265
Ureteroscopia	175
Uretrotomía endoscópica	53
Recambio prótesis pene	115

Percentiles 75 de la duración de la intervención quirúrgica para diferentes procedimientos de nuestra serie.

	Percentil 75 (min)
RTUV	70
RTUP	110
Cistectomía	440
Nefrectomía	270

Percentiles 75 de la duración de la intervención quirúrgica para las principales categorías de procedimientos de nuestra serie.