



CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y MICROBIOLÓGICAS  
DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES EN UN  
SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA.  
COMPARACIÓN DE LA MORBIMORTALIDAD TRAS  
ASIGNACIÓN DE UN MÉDICO INTERNISTA A TIEMPO  
COMPLETO.

CLINICAL AND MICROBIOLOGICAL FEATURES OF  
NOSOCOMIAL INFECTIONS IN A NEUROSURGERY  
SERVICE. COMPARISON OF MORBIDITY AND  
MORTALITY AFTER ALLOCATION OF A FULLTIME  
INTERNIST.

Trabajo de Fin de Grado  
Facultad de Medicina de Zaragoza  
Curso 2015/16

Alumno: Jose Luis Zaballos Samper  
Directora: Dra. Susana Olivera González  
Departamento de Medicina, Psiquiatría y Dermatología  
Área Medicina

# ÍNDICE

Resumen.....	3
Abstract.....	4
Introducción.....	5
Material y métodos.....	12
Resultados.....	13
Discusión.....	18
Conclusiones.....	22
Bibliografía.....	23

## RESUMEN

*Objetivo:* Conocer las características de las infecciones nosocomiales en un servicio de Neurocirugía (localizaciones más frecuentes, gérmenes causantes), los factores intrínsecos y extrínsecos de los pacientes, e indicadores hospitalarios (estancia total, estancia en UCI, mortalidad) y determinar si existe alguna relación entre estos parámetros y si la Asistencia Compartida aporta ventajas sobre el modelo anterior de la interconsulta, comparando estancia media y mortalidad en distintos periodos de tiempo: previo a la asignación del internista y tras su incorporación al servicio a tiempo completo.

*Material y métodos:* Se realizó un estudio epidemiológico descriptivo transversal en el que se incluyeron 56 pacientes ingresados en la planta de Neurocirugía del Hospital Clínico Universitario "Lozano Blesa" en el año 2014 y que desarrollaron una infección nosocomial durante su estancia. Mediante búsqueda en las historias clínicas se recogió la información y se hizo análisis estadístico de los datos mediante el programa informático SPSS versión 22.

*Resultados:* La edad media de los pacientes fue de 61.9 años. Las infecciones más frecuentes fueron las del tracto urinario (41.1%), las respiratorias de vías bajas (28.6%), las bacteriemias (12.5%) y las de herida quirúrgica (10.7%). Los gérmenes que más se aislaron *Escherichia coli* (31.9%) y *Pseudomonas aeruginosa* (25.5%). La patología tumoral y las hemorragias subdurales y parenquimatosas, los principales motivos de ingreso (23.2%, 19.6% y 12.5% respectivamente). La estancia total media fue de 30.31 días, en el periodo previo a la asignación de internista de 25.35 días y tras su incorporación a tiempo completo de 34.76 días. La mortalidad fue del 8.9%, sin internista 11.53% y con internista 6.66%.

*Conclusiones:* No se encontró relación entre la técnica quirúrgica, su duración y el germen con la mortalidad ni con la estancia total. La mortalidad en el grupo con Asistencia Compartida disminuyó, pero no la estancia media que aumentó en casi 10 días. Serían necesarios otros estudios que recogieran una muestra mayor de pacientes y en los que la estancia total no estuviera influenciada por el traslado al servicio de Medicina Interna, en el periodo previo a la asignación del internista, de los pacientes con infecciones nosocomiales.

PALABRAS CLAVE: Asistencia compartida, Comanagement, Neurocirugía, Infección nosocomial.

## ABSTRACT

Objective: to know the characteristics of nosocomial infections in a neurosurgical service (most common locations, causing germs), the intrinsic and extrinsic factors of patients, hospital indicators (length of stay, ICU stay, mortality) and determine if there is any relationship between these parameters and if Comanagement provides advantages over the previous model of consultation comparing average stay and mortality in different time periods: preallocation internist and after joining service full time.

Material and Methods: A cross-sectional descriptive epidemiological study in which 56 patients admitted to the Neurosurgery ward of University Hospital "Lozano Blesa" in 2014 and who developed a nosocomial infection during their stay was made. By searching medical records, information was collected and statistical data analysis was made using the SPSS version 22.

Results: Average age of patients was 61.9 years. Most common infections were urinary tract (41.1%), lower respiratory tract (28.6%), bacteremia (12.5%) and surgical wound (10.7%). *Escherichia coli* (31.9%) and *Pseudomonas aeruginosa* (25.5%) were more isolated germs. Tumor pathology and subdural and parenchymal hemorrhages, reasons for admission with highest prevalence (23.2%, 19.6% and 12.5% respectively). Average length of stay was 30.31 days. In preallocation internist period 25.35 days and after joining full time period 34.76 days. Mortality was 8.9% without internist 11.53% and with internist 6.66%

Conclusions: No relationship between surgical technique, duration and germ with mortality or length of stay was found. Mortality in group with Comanagement decreased, but average stay increased almost 10 days. Other studies would be needed to collect a larger sample of patients, and in which length of stay was not influenced by the transfer of patients with nosocomial infections to Internal Medicine service, in preallocation internist period.

KEYWORDS: Comanagement, Neurosurgery, nosocomial infection.

## INTRODUCCIÓN

El paciente neuroquirúrgico es complejo, delicado y presenta una de las mayores tasas de infección nosocomial dentro de las especialidades quirúrgicas, con una prevalencia del 13,62% según el Informe de Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España EPINE 2013<sup>1</sup>.

Varios factores explican este hecho: estancia prolongada hospitalaria post-cirugía, técnicas quirúrgicas en ocasiones de larga duración, alteración del nivel de conciencia, el uso de catéteres endovenosos periféricos y centrales, sondaje vesical permanente, ventilación mecánica, etc.

La estrecha colaboración entre servicios hospitalarios se hace necesaria para abordar de manera conjunta la evolución de estos enfermos, ya que, en esta situación, el modelo de la interconsulta no llega a cubrir las necesidades asistenciales, y requiere una nueva manera de afrontar este reto en los hospitales en los que haya recursos suficientes.

Bajo estas circunstancias nace la *Asistencia Compartida* o *Comanagement*, que es la colaboración permanente entre médicos de diferentes servicios que, en el caso del paciente neuroquirúrgico, se lleva a cabo entre neurocirujanos y médicos internistas.

### Asistencia compartida

La Asistencia Compartida es una modalidad de atención en la que se comparten la responsabilidad y autoridad en la asistencia médica a un paciente hospitalizado<sup>2</sup>. El internista se hace responsable de los problemas médicos preexistentes y nuevos del enfermo, desde el ingreso hasta el alta y sin necesidad de interconsulta. Este modelo se utiliza sobre todo en el ámbito quirúrgico, aunque no es exclusivo de éste.

A diferencia de la interconsulta, que es la forma de colaboración entre los distintos servicios hospitalarios más utilizada actualmente, la Asistencia Compartida no trata un problema puntual del paciente sino que promueve un seguimiento a lo largo de su ingreso.

El médico internista es, debido a su polivalencia y capacidad de enfoque multidisciplinar, el especialista más requerido por los servicios quirúrgicos, y el que más participa en los programas de Asistencia Compartida hospitalarios.

Según varios estudios, la Asistencia Compartida con Medicina Interna en diferentes servicios quirúrgicos se asocia a reducción de la estancia hospitalaria, lo que implica una importante disminución de costes. También se observa descenso de la mortalidad y de los reingresos y, lo que no es menos importante, una mejora de la percepción, por parte tanto de pacientes como de profesionales sanitarios, en términos de calidad de cuidados<sup>3-5</sup>.

El trabajo diario de los internistas es de capital importancia para evitar el *fallo de rescate* o retraso en el diagnóstico y tratamiento de una complicación postoperatoria una vez que ha comenzado a desarrollarse, lo que es fundamental para la mejora de los resultados y de la mortalidad. Los problemas derivados de las comorbilidades de los pacientes, así como la aparición de las posibles infecciones nosocomiales durante el periodo postoperatorio, son captadas por el internista a los primeros síntomas debido a su mayor experiencia diaria con pacientes pluripatológicos. Además, la acción de estos profesionales hace que el paciente se vaya a casa en mejores condiciones, por el seguimiento más exhaustivo de sus enfermedades asociadas, y tenga menos posibilidades de reingresar.

### Infección nosocomial

La infección nosocomial es aquella que se contrae como consecuencia de la estancia en una institución sanitaria. Clásicamente se ha definido como “infección que aparece 48 horas después del ingreso y hasta 72 horas tras el alta”<sup>6</sup>, aunque esto puede variar dependiendo del germen causante y su periodo de incubación.

La Organización Mundial de la Salud define a las infecciones nosocomiales (también las denomina “hospitalarias” o “Infecciones Asociadas a la Atención Sanitaria” o “IAAS”) como “infecciones contraídas por un paciente durante su tratamiento en un hospital u otro centro sanitario y que dicho paciente no tenía ni estaba incubando en el momento de su ingreso”<sup>7</sup>.

También hay que incluir las infecciones nosocomiales post-quirúrgicas, que son las que aparecen dentro de los 30 días posteriores a la intervención<sup>6</sup>.

Las IAAS provocan la prolongación de las estancias hospitalarias, discapacidad a largo plazo, una mayor resistencia de los microorganismos a los antibióticos, importantes costes adicionales para los sistemas de salud, aumento del sufrimiento para los pacientes y sus familias, y muertes innecesarias.

Por estos motivos resulta muy importante la lucha contra estas infecciones, y el impacto clínico y económico que suponen para los sistemas sanitarios y la sociedad en su conjunto.

El perfil del paciente quirúrgico y, neuroquirúrgico en particular, es el de un paciente pluripatológico y con elevada comorbilidad, por lo que necesitan una especial atención durante su ingreso.

### Tipos de infección nosocomial

El Informe EPINE 2015<sup>8</sup> da una cifra general de prevalencia de infecciones nosocomiales de un 8.92%. Las que se dan con mayor frecuencia en enfermos hospitalizados españoles son las siguientes (por orden de prevalencia): infecciones de la herida quirúrgica, respiratorias, urinarias, y bacteriemias e infecciones asociadas a catéter. Tras ellas, son importantes en número las infecciones del aparato digestivo, infecciones de piel y partes blandas, y las osteo-articulares. También son importantes las infecciones del sistema nervioso central, derivadas de la neurocirugía, con mínima prevalencia a nivel general, pero muy importantes en estos pacientes por número y gravedad.

Asimismo, en el paciente neuroquirúrgico son todas estas infecciones las más frecuentes, si bien el orden en que aparecen varía según los estudios consultados<sup>9-12</sup>.

Las infecciones de la herida quirúrgica, las neumonías, las infecciones del tracto urinario, las bacteriemias, las infecciones del sistema nervioso central y las del aparato digestivo son las más prevalentes y en la que nos vamos a centrar en este estudio, buscando factores asociados a cada una de ellas y qué gérmenes las producen en nuestro medio.

### Infección de la herida quirúrgica

Según varios estudios es la infección nosocomial más frecuente, y se asocia al tipo de intervención, a la técnica, su duración, grado de contaminación y

urgencia con la que se ha llevado a cabo. La mayoría de las veces es de origen polimicrobiano.

Los gérmenes aislados son numerosos, con predominio de *Staphylococcus aureus* (el más frecuente), *S.epidermidis*, *S.hominis*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Morganella morgagnii* y *Proteus mirabilis*.

Es la flora habitual de la piel la que va a colonizar las heridas y va a producir su infección. Habrá por tanto mayor número de bacterias gram positivas aisladas en los cultivos, aunque casi cualquier microorganismo es susceptible de producirla si existe contaminación.

### Infecciones respiratorias

Todo paciente que sufra una estancia hospitalaria prolongada se encuentra en riesgo de padecer una infección de las vías respiratorias.

El paciente neuroquirúrgico es más vulnerable todavía que el resto de los pacientes ingresados, ya que a veces el reposo o restricción del movimiento favorece la acumulación de secreciones y constituye un caldo de cultivo para la flora propia y patógena. La necesidad de intubación orotraqueal (IOT) favorece la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVIM), que supone hasta el 80% de las neumonías nosocomiales<sup>13</sup> y es la infección hospitalaria que produce mayor mortalidad en la UCI, además de aumentar de manera considerable la estancia media de los pacientes. La alteración del nivel de conciencia va a producir una ausencia o disminución del reflejo tusígeno, fundamental para expulsar secreciones.

Los gérmenes causantes difieren en las neumonías precoces o tardías. La neumonía precoz, que aparece en los 4 primeros días de ingreso, está producida principalmente por *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina y suele responder bien al tratamiento antibiótico empírico. En la neumonía tardía, los gérmenes causantes son *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* y *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, aunque también pueden existir otros bacilos gram negativos. Es más compleja de tratar ya que, a menudo, estos gérmenes presentan resistencia antibiótica<sup>6,13</sup>.



### Infecciones urinarias

Las infecciones del tracto urinario (ITU) están principalmente asociadas al sondaje vesical en más del 80% de los casos<sup>6,14</sup>. Se produce una contaminación por flora intestinal que coloniza el catéter. Son, por lo general, infecciones monomicrobianas y el principal germen causante es *Escherichia coli*, seguido de otras enterobacterias (*Klebsiella*, *Proteus*), bacilos gram negativos no fermentadores (*Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter spp*), *Serratia*, *Morganella* y *Candida spp*.

### Bacteriemias e infecciones asociadas a catéter

Las bacteriemias nosocomiales están producidas en su mayoría por la inserción de catéteres centrales aunque también pueden tener origen en cualquier otra infección existente: pulmonar, abdominal, urinaria, etc.

Hay que tener en cuenta que el grado de inmunosupresión del paciente puede provocar que infecciones que en otras circunstancias permanecerían localizadas, se diseminen produciendo bacteriemia y sepsis.

Para poder asociar la infección a la presencia del catéter, se debe aislar el mismo microorganismo (especie e idéntico antibiograma) en hemocultivo y en cultivo de punta de catéter, en un paciente con cuadro clínico de sepsis y sin otro foco aparente de infección.

Según el origen de la bacteriemia, variarán los microorganismos causantes: *S. aureus* y *S. epidermidis* son los patógenos implicados más frecuentemente en las infecciones relacionadas con los catéteres, mientras que los bacilos gram negativos son los principales causantes de las bacteriemias secundarias a infecciones respiratorias, intraabdominales y del tracto urinario (*S. pneumoniae*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *Enterobacter spp* y menos frecuentemente levaduras)<sup>15</sup>.

### Infecciones del aparato digestivo

La aparición de gastroenteritis en pacientes ingresados y sometidos a tratamiento antibiótico es muy frecuente, por alteración de la flora intestinal

normal, si bien estos cuadros son autolimitados en el tiempo y se solucionan en su mayoría interrumpiendo o cambiando el antibiótico utilizado.

Mayor importancia clínica presenta la infección producida por el *Clostridium difficile*, que aparece en el 15-20% de los pacientes afectados de gastroenteritis y que supone la primera causa de diarrea nosocomial en los países desarrollados<sup>16</sup>, además de presentar gran dificultad su erradicación del medio hospitalario.

Los pacientes ancianos son los más vulnerables a esta colonización, que se presenta en forma de cuadro clínico caracterizado por fiebre, dolor abdominal y diarrea. Los antibióticos más frecuentemente asociados a la aparición de esta infección son la amoxicilina, la ampicilina, la clindamicina y las cefalosporinas.

Para erradicar el *C. difficile* es necesaria, además de interrumpir el tratamiento que lo ha provocado, la administración de metronidazol o vancomicina.

#### Infecciones del sistema nervioso central (SNC)

Es una complicación poco frecuente, pero grave cuando aparece en los pacientes neuroquirúrgicos. Como todas las infecciones nosocomiales implica una estancia hospitalaria más prolongada, mayor gasto sanitario y un aumento importante de la morbimortalidad, que en este caso aumenta de manera considerable si lo comparamos con otros tipos de infecciones asociadas a cuidados sanitarios.

La contaminación puede producirse durante la intervención, por contigüidad por la infección del lecho quirúrgico y con menos frecuencia vía hematógena. Cualquier estructura del SNC o adyacente es susceptible de contaminación, en dependencia del tipo de técnica quirúrgica realizada.

Los procesos infecciosos más comunes en el postoperatorio de neurocirugía son la osteomielitis craneal, producida principalmente por *S. aureus* y *S. epidermidis*; abscesos o empiemas epidurales, debidas a flora bacteriana habitual de la piel gram positiva y bacilos aerobios gram negativos; abscesos o empiemas subdurales, más graves que los anteriores y producidos por estafilococos, bacilos gram negativos y estreptococos; abscesos cerebrales,

procesos supurativos localizados en el parénquima que pueden estar causados por bacterias, hongos o protozoos y en el caso del paciente neuroquirúrgico por estafilococos, estreptococos, *Pseudomonas*, *Candida* y *Aspergillus*; abscesos espinales intramedulares, espondilodiscitis, producidas sobre todo por *S. aureus* y menos frecuentemente por bacilos gram negativos; y meningitis y ventriculitis, que involucra a las 4 cavidades ventriculares, procesos poco frecuentes con una prevalencia menor del 2% pero con gran morbimortalidad y cuya etiología más frecuente es *S. aureus*, estafilococos coagulasa negativos, *P. aeruginosa* y *A. baumannii*<sup>17-20</sup>.

Además, la inserción de catéteres y drenajes, evacuadores de líquido cefalorraquídeo o medidores de la presión intracraneal, va a producir la aparición de infecciones y aumento de la morbilidad y mortalidad, derivadas de la cirugía o de la infección del lugar de punción del catéter. Las bacterias que están más implicadas son *Staphylococcus spp.* (> 50% resistentes a meticilina), bacilos gram negativos (10-25%) y *Propionibacterium acnes*, que se describen con frecuencia creciente<sup>21</sup>.

#### Factores predisponentes para la infección nosocomial

Dentro de estos factores debemos diferenciar entre los que dependen del paciente y, por tanto, no son modificables (intrínsecos) y los derivados de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos a los que se somete al paciente durante su ingreso en el hospital (extrínsecos).

Los factores intrínsecos son edad (mayor morbilidad en edades extremas de la vida), comorbilidades (hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), insuficiencia renal crónica (IRC), cardiopatías, neoplasias, inmunodepresión), hábitos tóxicos y el grado ASA preoperatorio, entre otros.

Los factores extrínsecos son la técnica quirúrgica practicada y su duración, cateterización central y/o periférica y el tiempo de permanencia, sondaje vesical y su duración, intubación orotraqueal y necesidad de ventilación mecánica, y otros procedimientos diagnósticos o terapéuticos cruentos que pueden aumentar el riesgo de infección: nutrición parenteral total (NPT), traqueostomía, drenajes, sonda nasogástrica (SNG), biopsias, etc.

## MATERIAL Y MÉTODOS

*Diseño del estudio.* Se trata de un estudio epidemiológico descriptivo transversal, que incluye a pacientes ingresados en la planta de Neurocirugía del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa en el año 2014 y que desarrollaron una infección nosocomial durante su estancia, teniendo en cuenta para el estudio el periodo de tiempo en el que el médico internista se encontraba a jornada completa en la planta ejerciendo la Asistencia Compartida (del 1 de junio al 31 de diciembre), y cuando no (del 1 de enero al 31 de mayo), para comparar posteriormente distintas variables como la estancia media y la mortalidad.

Los pacientes seleccionados desarrollaron una infección nosocomial confirmada por el servicio de Microbiología, mediante el análisis y cultivo de una muestra recogida al inicio de los síntomas: urocultivo, hemocultivos, cultivo de punta de catéter, de punta de drenaje de líquido cefalorraquídeo, de broncoaspirado o esputo, de herida quirúrgica o de otro foco sospechoso de infección, coprocultivo, etc. En el caso de infección respiratoria sin recogida de esputo, también se ha considerado diagnosticada mediante radiografía de tórax.

Se han excluido del estudio a los pacientes con sintomatología infecciosa pero con cultivo de muestra negativa, así como a aquellos que presentaron la infección al ingreso o antes de las primeras 48 horas.

*Variables recogidas:* A través de la búsqueda de datos en las historias clínicas de los pacientes incluidos en el estudio, se han registrado los factores predisponentes a la infección nosocomial o intrínsecos (edad, género, comorbilidades: hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia renal, enfermedades cardiovasculares, neoplasias, hábito tabáquico, consumo de alcohol y el grado ASA preoperatorio) y los factores favorecedores o extrínsecos durante el ingreso (patología, intervención quirúrgica si la hubiere y su duración, cateterización central o periférica intravenosa, sondaje vesical, ventilación mecánica durante más de 48 horas y colocación de drenajes neuroquirúrgicos o catéteres sensores de la presión intracraneal).

También se recogió si el paciente durante su estancia ingresó en la unidad de cuidados intensivos y por cuántos días, la duración total de su ingreso en días y si falleció. En cuanto a la infección nosocomial se ha registrado su localización, el tipo de muestra recogida, el germen aislado, el antibiótico utilizado en primera instancia de forma empírica y, en caso de ajuste al antibiograma, el segundo antibiótico administrado.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa informático SPSS versión 22.

## RESULTADOS

Se incluyeron un total de 60 pacientes ingresados en la planta de Neurocirugía en el año 2014 que sufrieron infección nosocomial, de los cuales se descartaron 4 por infección previa al ingreso y por cultivo de muestra negativo.

La edad media de los pacientes fue de 61.9 años (DS 19.63, rango 23-90 años). En cuanto al género, el 53.6% fueron hombres y el 46.4% mujeres. Los pacientes padecían varias patologías de base o comorbilidades: el 44.6% hipertensión arterial, el 33.9% dislipemia, el 28.6% neoplasia, el 26.8% enfermedad cardiovascular, el 21.4% diabetes mellitus, el 8.9 % insuficiencia renal y el 7.1% enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

El porcentaje de pacientes con hábitos tóxicos fue de 8.9%.

El motivo de ingreso o tipo de patología por el que los pacientes ingresaron en la planta de neurocirugía fueron las descritas en la tabla 1 y en el gráfico de sectores (figura 1), con predominio de la patología tumoral y de las hemorragias subdurales y parenquimatosas (23.2%, 19.6% y 12.5% respectivamente).

En cuanto a los datos quirúrgicos, el 66.1% de los pacientes requirió cirugía durante su ingreso, y las técnicas más utilizadas fueron: colocación de drenajes ventriculares/cierre fístulas de LCR 32.4%, craniectomías con evacuación de hematoma 27% y craniectomías con exéresis tumoral y vertebroplastias con fijación, ambas con un 18.9%.

El tiempo quirúrgico fue menor de 100 minutos en el 21.6%, en el 48.6% la intervención duró entre 101-200 minutos, en el 16.2% entre 201-300 minutos y

en el 13.5% más de 300 minutos. El grado ASA de la mayoría de los pacientes fue de 3 (32.3%).

MOTIVO INGRESO	Frecuencia	Porcentaje
TUMOR	13	23,2 %
HEMORRAGIA SUBDURAL	11	19,6 %
HEMORRAGIA PARENQUIMATOSA	7	12,5 %
FRACTURA-APLASTAMIENTO VERTEBRAL	7	12,5 %
TCE	4	7,1 %
FÍSTULA CRANEAL	4	7,1 %
HIDROCEFALIA	4	7,1 %
COMPLICACIÓN POSTQUIRÚRGICA	3	5,4 %
PATOLOGÍA DISCO	2	3,6 %
HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA	1	1,8 %
Total	56	100,0 %

Tabla 1. Patologías motivo de ingreso en la planta de Neurocirugía.

Casi la totalidad recibieron tratamiento por medio de catéteres intravenosos (98.2%). El 82.1% portaron sonda vesical y el 48.2% precisó catéter de drenaje ventricular, evacuador o medidor de la presión intracraneal. Necesitaron intubación orotraqueal con ventilación mecánica durante al menos 48 horas el 10.7% de los pacientes.

Las infecciones nosocomiales más frecuentes fueron las del tracto urinario (41.1%), seguidas de las respiratorias de vías bajas (28.6%), las bacteriemias

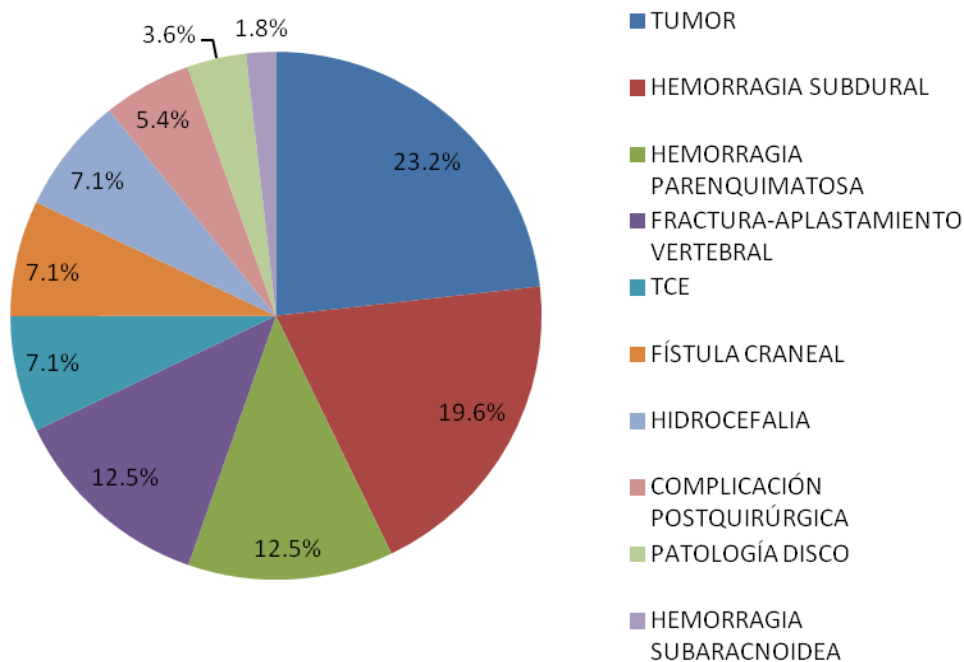


Figura 1. Patologías motivo de ingreso en Neurocirugía.

(12.5%), infecciones de herida quirúrgica (10.7%) y, con menos frecuencia, las de SNC y las de piel y partes blandas con un 3.6%. (Figura 2)

Los microorganismos más aislados fueron *Escherichia coli* (31.9%) y *Pseudomonas aeruginosa* (25.5%). Otros muchos gérmenes aparecieron con menor frecuencia: *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus capitis*, *Proteus mirabilis* y *Staphylococcus epidermidis*, todos con un 4.3%. Un 7.2% fueron multirresistentes: *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE+) 3.6%, *Klebsiella pneumoniae* BLEE+ 1.8% y *Pseudomonas aeruginosa* carbapenem resistente 1.8%.

En las infecciones urinarias, el 87% de los pacientes fue portador de sonda vesical y el germen más presente fue *Escherichia coli* (52.2%) y *P.aeruginosa* (34.8%). En infecciones respiratorias bajas, el 37.5% fueron ventilados mecánicamente al menos 48 horas, y *E. coli* también fue el germen más frecuentemente aislado (13.3%). En las bacteriemias, el 100% de los pacientes fue portador de vía intravenosa y de sonda vesical, apareciendo hasta 7 gérmenes diferentes en igual proporción.

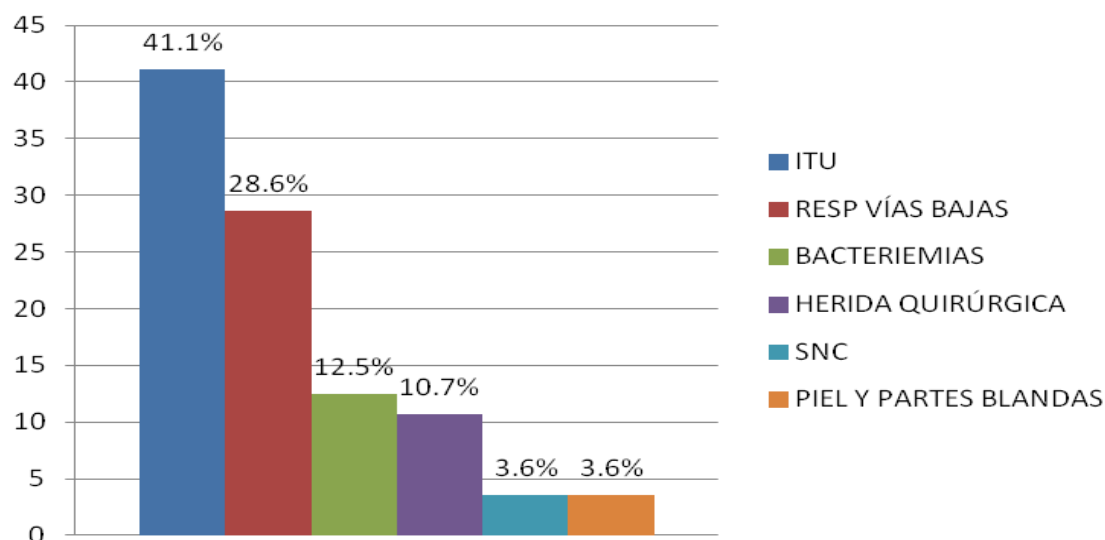


Fig. 2. Porcentaje de tipos de infección nosocomial en Neurocirugía.

En las heridas quirúrgicas no se encontró relación con el tipo de intervención ni con la duración y *P. aeruginosa* se aisló en el 50% de los casos.

En infecciones del SNC, el 100% portaron PIC y se aislaron *S. epidermidis* y *Streptococcus mitis*.

El antibiótico más usado como primera opción fue amoxicilina/ácido clavulánico (32.1%), seguido de ciprofloxacino (28.6%), meropenem (7.1%) y vancomicina (5.4%). Tras el resultado del antibiograma se ajustó el antibiótico en un 39.3% de los pacientes, y se pautó aztreonam un 7.2% de las ocasiones y amoxicilina/ácido clavulánico, ciprofloxacino, piperacilina/tazobactam y linezolid un 3.6% de las veces cada uno de ellos.

La estancia total media fue de 30.31 días (DS 19.50, rango 6-107). En el periodo previo a la asignación de internista fue de 25.35 días (DS 18.61, rango 6-107) y tras su incorporación a tiempo completo de 34.76 días (DS 19.52, rango 9-82), aunque esta relación no fue estadísticamente significativa.

La mortalidad de los pacientes con infección nosocomial global fue del 8.9%, siendo menor en el periodo con internista a tiempo completo (6.7% frente a 11.5%), y tampoco se obtuvo una relación estadísticamente significativa.

Ingresaron en la Unidad de Cuidados Intensivos un 57.1% de los pacientes, con una estancia media de 8.88 días (DS 8.9, rango 1-31).



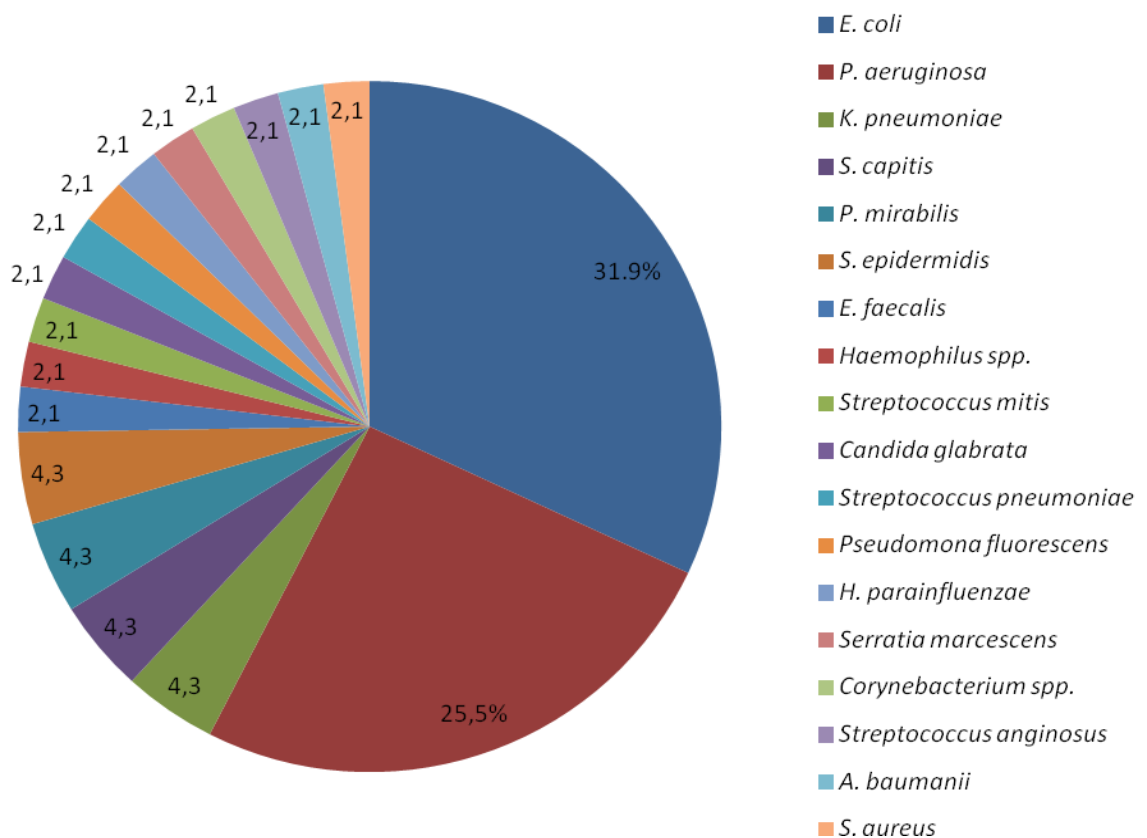


Fig 3. Patógenos aislados en Neurocirugía.

No se encontró relación entre la técnica quirúrgica, duración de la intervención, el germen aislado y la mortalidad. Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre estas variables y la estancia total. Entre las comorbilidades, el antecedente de neoplasia fue el único relacionado con un aumento de la mortalidad ( $p < 0.05$ ), pero no se encontró relación entre las enfermedades previas y el desarrollo de una infección nosocomial. En cuanto al motivo de ingreso sí se encontró una relación ( $p < 0.05$ ), siendo los tumores y las hemorragias subdurales las patologías que más predisponían a la infección. Se encontró una relación estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) entre los días de estancia en UCI y la mortalidad: la media de estancia en UCI entre los pacientes que no fallecieron fue de 9.48 días, y entre los pacientes que fallecieron fue de 3 días.

También se encontró asociación estadística ( $p < 0.05$ ) entre la adquisición de infección debida a gérmenes multirresistentes y los días de estancia en UCI. Entre los pacientes que adquirieron este tipo de infección, la media de estancia en UCI fue de 31 días, frente a los 7.40 días de los que no las padecieron.

## DISCUSIÓN

El paciente quirúrgico, y en especial el neuroquirúrgico, es vulnerable a la infección nosocomial. Esta complicación se acompaña de aumento de la morbilidad, mortalidad, estancia hospitalaria y costes económicos. Para afrontar este problema, se plantea la Asistencia Compartida (o Comanagement) entre neurocirujanos e internistas. Según Auerbach et al.<sup>5</sup>, la implementación de este modelo de atención en Neurocirugía disminuye los costes en 1439 \$ por paciente.

Para conocer el impacto de la Asistencia Compartida en los servicios quirúrgicos del Hospital Clínico Universitario “Lozano Blesa” de Zaragoza, es necesario saber las características de las infecciones nosocomiales que se desarrollan y comparar datos de morbilidad, mortalidad y estancia media en periodos en los que se llevó a cabo la colaboración y en los que no y a la vista de los hallazgos, proponer medidas preventivas de la infección nosocomial en Neurocirugía.

La edad media de los pacientes que desarrollaron infección nosocomial (IN) en nuestro estudio es de 61.9 años, frente a los 55<sup>11</sup> y 56.6<sup>6</sup> de otros estudios en Neurocirugía. La edad media del paciente que padeció IN en España según el EPINE 2015<sup>8</sup> fue de 60.36 años.

En cuanto al género, tanto nuestro estudio como todos los consultados señalan que afectan más al hombre que a la mujer (51-55% vs 45-49%)<sup>6,8,11,19</sup>.

No hemos encontrado relación entre las comorbilidades de los pacientes, sus hábitos tóxicos y la aparición de IN. En otros artículos sí se halla asociación, como en la tesis de Kaba<sup>6</sup>, donde la diabetes mellitus multiplica por 5 el riesgo de padecer una IN, la cardiopatía isquémica por 2, la hipertensión arterial y la

EPOC por 4 y el hábito de fumar y el consumo de alcohol duplican este riesgo. Llanos señala que la insuficiencia renal también duplica su aparición<sup>23</sup>.

Existe una escasa evidencia científica en la bibliografía consultada. Las complicaciones infecciosas más frecuentes en Neurocirugía en el estudio de Kaba<sup>6</sup>, son las que comprometen las vías respiratorias, urinarias y la herida quirúrgica, por este orden. Los gérmenes más frecuentes son *Pseudomonas aeruginosa* que afecta al aparato respiratorio, *Escherichia coli* que predomina en la infección del tracto urinario y *Staphylococcus epidermidis* en las heridas quirúrgicas. Para Walaszek<sup>11</sup>, las infecciones del sitio quirúrgico, las bacteriemias, las neumonías, infecciones del tracto urinario y gastrointestinales, son las más prevalentes. El agente etiológico que con más frecuencia se aisló en herida quirúrgica y bacteriemias fue *Staphylococcus aureus*. *Acinetobacter baumannii* fue el más detectado en los casos de neumonía, *Escherichia coli* en infección del tracto urinario, y *Clostridium difficile* en GI. En nuestro estudio predominan las infecciones urinarias, seguidas de las neumonías, bacteriemias, herida quirúrgica, SNC y piel y partes blandas. No aparecieron infecciones gastrointestinales por *C. difficile*. En el artículo de Aibar et al. realizado en nuestro hospital en el año 1997 en el que recogía IN de varios servicios quirúrgicos, entre ellos Neurocirugía, se muestran unos resultados similares en cuanto a tipos de infección y porcentajes<sup>24</sup>. *Escherichia coli* es el principal productor de ITU y de neumonía, hasta 7 gérmenes distintos se aislaron en las bacteriemias, *Pseudomonas aeruginosa* apareció en infección de herida quirúrgica con mayor frecuencia, y se aislaron *Staphylococcus epidermidis* y *Streptococcus mitis* en infecciones de LCR.

Cabe destacar que en nuestro estudio sea *Escherichia coli* el primer productor de neumonía, en otros estudios aparecen con más frecuencia otros gérmenes responsables: *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*<sup>6,11,13</sup>, por lo que sería necesario extremar las medidas higiénicas en torno a los pacientes que requieren ventilación mecánica, uno de los factores de riesgo más importante en esta infección. Según Díaz et al., el 80% de los episodios de neumonía nosocomial se produce en pacientes con vía aérea

artificial y se denomina neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM)<sup>13</sup>. El contacto de los equipos tras la manipulación de la sonda vesical o el lavado del paciente, puede producir la contaminación. El 37.5% de los pacientes que desarrollaron neumonía en nuestro estudio fueron ventilados mecánicamente por un tiempo mayor de 48 horas en UCI. Se considera NAVVM a partir de las 48 horas de su implantación, y cada día de ventilación eleva la incidencia entre un 1-3%<sup>13,25,26</sup>.

La aparición de *Pseudomonas aeruginosa* como primera productora de infección de herida quirúrgica también debería ser objeto de análisis. La flora bacteriana grampositiva habitual de la piel como *Staphylococcus aureus* o *epidermidis* es la más frecuente según varios estudios<sup>6,11</sup>.

La estancia media de los pacientes en nuestro estudio es de 30.31 días, similar a lo consultado en la bibliografía<sup>27</sup>. Según Gilete et al., la estancia aumenta en 21 días si aparece una infección nosocomial en el paciente neuroquirúrgico<sup>28</sup>. La estancia media en una planta de Neurocirugía se sitúa en torno a los 7 días<sup>29</sup>. Según Marta, el cálculo de la estancia media adicional para las infecciones nosocomiales se situó en 9'26 días, siendo de 4'5 días para las ITU, de 8'7 días para las NAVVM, y de 11'9 días para las bacteriemias<sup>30</sup>.

Podríamos asociar el alto porcentaje de infecciones urinarias en nuestro estudio con la prolongada estancia en planta, ya que como dice Fariñas, "*El grueso del problema de las ITU (80-90%) se centra en su asociación a catéteres uretrales para el sondaje vesical. El riesgo de colonización bacteriana del tracto urinario se sitúa alrededor de 3% por día de catéter, de forma que a partir del día 30 la colonización bacteriana es prácticamente universal*"<sup>31</sup>. Para tratar de disminuir este tipo de infección, si no se puede evitar el sondaje, sería beneficioso retirarlo lo antes posible, ya que el 87% de nuestros pacientes con ITU eran portadores de dicho dispositivo.

Los gérmenes que más aparecen en IN en España según el estudio EPINE 2015 por orden de frecuencia también se encuentran en nuestro estudio: *E.coli*, *P.aeruginosa*, *E.faecalis*, *K.pneumoniae*, *S.epidermidis*. Sin embargo *S. aureus*

se presenta en menor medida y *C. difficile* y otras especies de Enterococos no aparecen.

Entre los *E. coli*, en nuestro estudio un 13.3% son productores de betalactamasas de espectro extendido (BLEE). Para García Hernández, el aislamiento de cepas de *E. coli* BLEE+ se sitúa en torno al 10% en nuestro país<sup>32</sup>. La frecuencia de cepas de *Pseudomonas aeruginosa* productoras de carbapenemasas llega a representar el 4% de las resistentes al imipenem y el 1% del total de cepas de *P. aeruginosa*<sup>33</sup>. En nuestro estudio un 8.3% de *P. aeruginosa* es productora de carbapenemasas.

La estancia media en UCI de los pacientes con IN producida por gérmenes multirresistentes en nuestro estudio es de 31 días, frente a los 7.40 días de los que no las padecieron. Para Jover et al, el tiempo medio que transcurre desde el diagnóstico de infección por multirresistentes hasta que el paciente se va de alta es de 34,9 días<sup>34</sup>.

En cuanto a las limitaciones al estudio, el tamaño de la muestra es reducido (N=56), por lo que la extrapolación de los resultados es poco fiable. Es importante a la hora de una lectura correcta de los resultados, conocer el hecho de que antes de que un internista trabajara a tiempo completo en la planta de Neurocirugía, los pacientes que padecían una infección nosocomial de difícil manejo eran enviados a Medicina Interna, por lo que su estancia se acortaba, algo que no sucedió en el periodo de Asistencia Compartida. Habría que añadir también que disponemos de pocos datos quirúrgicos (37 pacientes requirieron cirugía), que dificulta encontrar relación entre técnica, duración, germen, estancia media y mortalidad. Para conocer el impacto que la Asistencia Compartida tiene en un servicio, sería necesaria una muestra mayor y eliminar el sesgo que supone la derivación del paciente a otro servicio antes del alta o de su fallecimiento.

## CONCLUSIONES

- Las infecciones nosocomiales que se dieron con más frecuencia en la planta de Neurocirugía fueron las del tracto urinario, seguidas de las respiratorias de vías bajas e infecciones de la herida quirúrgica.
- Los gérmenes más frecuentemente aislados fueron *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.
- No se encontró relación entre la técnica quirúrgica, su duración y el germen con la mortalidad ni la estancia media, ni entre las comorbilidades de los pacientes y el desarrollo de infecciones nosocomiales.
- En el periodo en que hubo internista a tiempo completo, disminuyó la mortalidad, pero no la estancia media.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Informe Epine-EPPS 2013. Estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales en España.
2. Montero E, Monte Secades R, y el Subgrupo de Trabajo de Asistencia Compartida e Interconsultas (SEMI). Definiciones de la actividad de Medicina Interna fuera de su propio servicio. Rev Clin Esp. 2015;215:182-85.
3. Montero E, Rebollar A, Rivera T, García M, Agudo R, Barbero JM<sup>a</sup>. Efecto de la asistencia compartida con medicina interna sobre la estancia hospitalaria de los pacientes ingresados en el Servicio de Otorrinolaringología. Acta Otorrinolaringol Esp. 2015;66:264-68.
4. Polevoi SK, Jewel J, McCulloch C, Grimes B, Govindarajan P. Marked Reduction in length of stay for patients with psychiatric emergencies after implementation of a co-management model. Acad Emerg Med. 2013 April;20: 338-43.
5. Auerbach A, Wachter R, Cheng H, Maselli J, McDermott M, Vittinghoff E, Berger MS. Comanagement of surgical patients between neurosurgeons and hospitalists. Arch Intern Med. 2010;170:2004-10.
6. Kaba, Samuel. Tesis doctoral "Epidemiología de la infección nosocomial en neurocirugía". Santiago de Compostela: USC;2009.
7. Ducel G, Fabry J, Nicolle L. Guía práctica de prevención de las enfermedades nosocomiales. Organización Mundial de la Salud 2003. 2ª ed.
8. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Informe Epine-EPPS 2015. Estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales en España.

9. Orsi GB, Scorzolini L, Franchi C, Mondillo V, Rosa G, Venditti G. Hospital-acquired infection surveillance in a neurosurgical intensive care unit. *J Hosp Infect.* 2006;23-9.
10. Dettenkofer M, Ebner W, Hans FJ, Forster D, Babikir D, Zentner J, et al. Nosocomial Infections in a Neurosurgery Intensive Care Unit. *Acta Neurochir Wien.* 1999;141:1303-8.
11. Wałaszek M. The analysis of the occurrence of nosocomial infections in the neurosurgical ward in the district hospital from 2003 to 2012. *Przegl Epidemiol.* 2015;69:507-14.
12. Zolldann D, Thiex R, Häfner H, Waitschies B, Lütticken R, Lemmen SW. Periodic surveillance of nosocomial infections in a neurosurgery intensive care unit. *Infection.* 2005;3:115-21.
13. Diaz E, Lorente L, Valles J, Rello J. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. *Med Intensiva.* 2010;34:318-24.
14. Pigrau C. Infecciones del tracto urinario nosocomiales. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2013;31:614-24.
15. Sabatier C, Peredo R, Valles J. Bacteriemia en el paciente crítico. *Med Intensiva.* 2009;33:336-45.
16. González García N, Gómez Pavón J, Martínez Porras JL. Diagnóstico, tratamiento y control de la infección causada por *Clostridium difficile*. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2005;40:310-9.
17. Roos KL, Tyler KL. Meningitis, encefalitis, absceso encefálico y empiema. En: De León Fraga J, Véliz J, Heras C, editores. *Harrison principios de medicina interna.* Vol 2. 17ª ed. México: Mc Graw Hill. 2009;2621-41.



18. Villagrasa FJ. Patología infecciosa del SNC de interés neuroquirúrgico. Prensas de la Universidad de Zaragoza. Manual de patología quirúrgica del sistema nervioso.1ª ed. Zaragoza: Prensas Unizar. 2013;327-35.
19. Zhan R, Zhu Y, Shen Y, Shen J, Tong Y, Yu H. Post-operative central nervous system infections after cranial surgery in China: incidence, causative agents, and risk factors in 1,470 patients. *Eur J Clin Microbiol Infec Dis*. 2014; 33:861-6.
20. Ramos Martínez A, de las Heras T, Fernández C, de Reina L, Álvarez de Espejo T, Escamilla N, et al. Meningitis postquirúrgica. Características diferenciales de la meningitis aséptica post-quirúrgica. *Neurocirugía*. 2009; 20:103-9.
21. Jiménez Mejías ME, García Cabrera E. Infecciones relacionadas con los sistemas de drenaje de líquido cefalorraquídeo. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2008;26:240-51.
22. Gogorcena MA, Alvarez M, Martínez B, López O. Evolución de la Estancia Media en los Hospitales Generales del Sistema Nacional de Salud: Años 2001 - 2012. *Información y estadísticas sanitarias 2014*. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
23. Llanos A, Díaz C, Barranco JL, García V, Fernández R. Factores que influyen sobre la aparición de infecciones hospitalarias en los pacientes de cuidados intensivos. *Gac Sanit* 2004;18:190-6.
24. Aibar C, Rabanaque MJ, Gómez LI. Infección nosocomial en pacientes quirúrgicos. Problemas de medición y de comparación de resultados. *Rev Esp Salud Pública*. 1997;71:257-68.

25. Cook DJ, Walter SD, Cook RJ, Griffith LE, Guyatt GH, Leasa D, et al. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med.* 1998;129:433-40.
26. Paredes S, Calvo U, Arias R, Rodríguez JR. Neumonía nosocomial. *Medicine.* 2006;9:4198-204.
27. Martín B, Carrandi B, Yagüe M, Hernández JM, Ortega F, Postigo B. Estudio de incidencia de infección nosocomial. Servicio de neurocirugía Hospital de Cruces. Abril-mayo 2009. Ponencia Servicio Medicina Preventiva.
28. Gilete V, Parés P, Molet J, Oliver B, Tresserras P, Bartumeus F. Estimación del coste económico atribuible a la infección postoperatoria en neurocirugía. *Neurocirugía.* 1998;9:108-14.
29. <http://sectorzaragozados.salud.aragon.es/paginas-libres/portal-sector/sector-zaragoza-ii/memoria/memoria-2011/neurocirugia.html>. Página web Sector Zaragoza II Hospital Universitario Miguel Servet.
30. Marta J. Coste de la infección hospitalaria. Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública Universidad de Zaragoza. Trabajo Final de Grado Medicina 2014-15.
31. Fariñas C, Teira R, Rodríguez P. Infección asociada a cuidados sanitarios (infección nosocomial). *Medicine.* 2010;10:3293-300.
32. García Hernández AM, García Vázquez E, Hernández A, Ruiz J, Yagüe G, Herrero JA, Gómez J. Bacteriemias por *Escherichia coli* productor de betalactamasas de espectro extendido (BLEE): significación clínica y perspectivas actuales. *Rev Esp Quimioter* 2011;24:57-66.
33. Nicolau CJ, Oliver A. Carbapenemasas en especies del género *Pseudomonas*. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2010;28:19-28.

34. Jover A, Barcenilla F, Barbé E, García M, López R, Castellana D. Infección nosocomial por gérmenes multirresistentes durante 1 año en un hospital de segundo nivel: análisis clínico y microbiológico. *An Med Interna*. 2005;22:59-64.