



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA  
FACULTAD DE MEDICINA Y ODONTOLOGIA  
Departamento de Psiquiatría, Radiología y Salud Pública  
Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

# **EPIDEMIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL EN NEUROCIRUGÍA**

Memoria para optar al grado de Doctor en Medicina presentada por

**D. SAMUEL KABA AKORIYEA**

SANTIAGO DE COMPOSTELA, ABRIL DE 2009

Los profesores JUAN JESUS GESTAL OTERO, JUAN MIGUEL BARROS DIOS, Y BAHY TAKKOUCHE, Catedrático y Titulares de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Santiago de Compostela, respectivamente.

INFORMAN

Que han dirigido el trabajo de investigación titulado. EPIDEMIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL EN NEUROCIRUGÍA, realizado por el Licenciado en Medicina D. SAMUEL KABA AKORIYEA.

Que han revisado la presente memoria y a su juicio reúne las condiciones para ser presentada y defendida públicamente ante el Tribunal, por lo que autorizan su presentación.

Santiago de Compostela, 15 de abril de 2009.

JUAN JESUS GESTAL OTERO  
Catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública USC

JUAN MIGUEL BARROS DIOS.  
Titular de Medicina Preventiva y Salud Pública USC

BAHI TAKKOUCHE  
Titular de Medicina Preventiva y Salud Pública USC

---

A MI PADRE

---

## RECONOCIMIENTOS

Al profesor Juan Jesús Gestal Otero, catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública, Jefe de Servicio de Medicina Preventiva USC, y a Dña. Matilde Romaní Lestón, por haberme aceptado en el programa, por su distinguido calor humano y por todo el cariñoso apoyo recibido.

Sin lugar a dudas, este trabajo no hubiera sido posible sin la dedicada y constante ayuda del profesor Bahi Takkouche, a quien le extiendo, de corazón, mis más sinceros agradecimientos.

Al profesor Juan Miguel Barros Dios, profesor titular de Medicina Preventiva y Salud Pública USC, por su devoción, paciencia, accesibilidad y entrega para la realización de este trabajo.

Un especial reconocimiento al Doctor Carlos Regueira Méndez, que me ha ayudado desinteresadamente en la organización y edición de este trabajo.

Al profesor Agustín Montes, profesor titular de Medicina Preventiva y Salud Pública USC, por toda su ayuda cotidiana.

Al Profesor Adolfo Figueiras, profesor titular de Medicina Preventiva y Salud Pública USC, por su apoyo.

Al Profesor Alberto Ruano y a todos los profesores de la cátedra de Salud Pública y Medicina Preventiva.

Al Jefe del servicio de Neurocirugía por haber aceptado la realización de este trabajo, al colectivo del servicio y en especial a Rosa, secretaria del Servicio de Neurocirugía, por su ayuda en la recogida de los datos.

A todos los pacientes.

A la Doctora Yanet Piña Arruebarrena por todo su apoyo.

Agradezco la colaboración del personal del servicio de archivos del Polígono del Tambre.

También mis agradecimientos a los/as residentes, al personal de enfermería y al personal administrativo del Área de Salud Pública y Medicina Preventiva.

A Marisa, que siempre supo criticarme y orientarme en la organización del trabajo.

---

A todas las personas que, de una manera u otra, han contribuido en la realización y materialización de este trabajo.

## ÍNDICE

SINTESIS .....	5
1. INTRODUCCION .....	8
1.1. Epidemiología .....	10
1.2. Mecanismo de infección .....	15
1.3. Etiología .....	17
1.4. Factores de riesgo .....	19
1.5. Diagnóstico .....	21
1.6. Control .....	21
1.7. Pronóstico .....	26
2. OBJETIVOS .....	27
3. SUJETOS Y MÉTODOS .....	29
3.1. Diseño .....	30
3.2. Cuestionario .....	30
3.3. Población de estudio .....	30
3.4. Variables de estudio .....	31
3.4.1. Factores intrínsecos .....	32
3.4.2. Factores extrínsecos .....	32
3.5. Análisis estadístico .....	32
4. RESULTADOS .....	34
5. DISCUSIÓN .....	39
6. CONCLUSIÓN .....	50
7. BIBLIOGRAFÍA .....	52
8. ANEXOS .....	66

---

Anexo I: CUESTIONARIO.....	67
Anexo II: ESCALA DE ASA.....	68

**SÍNTESIS**

---

## SÍNTESIS

El control de una infección nosocomial en neurocirugía no sólo depende de las medidas de antisepsia y asepsia sino también de otros marcadores y factores de riesgo del paciente como la edad, las enfermedades respiratorias crónicas, la diabetes mellitus, la hipertensión arterial, el hábito de fumar, el alcoholismo, la cardiopatía y la patología renal, así como también del tiempo de duración de la cirugía, así como de otros factores relacionados con el acto quirúrgico.

Las complicaciones infecciosas más frecuentes comprometen las vías respiratorias, renal y la herida quirúrgica. Los gérmenes más frecuentes son *Pseudomonas aeruginosa* que afecta el aparato respiratorio, *Escherichia coli* que predomina en la infección del tracto urinario y *Staphylococcus epidermidis* en las heridas quirúrgicas.

## Objetivos

El objetivo de este trabajo es conocer la incidencia de la infección nosocomial en los pacientes intervenidos en el Servicio de Neurocirugía del Clínico Hospital-Universitario de Santiago de Compostela y averiguar el efecto de cada uno de los factores intrínsecos y extrínsecos de riesgo en la incidencia de la infección nosocomial, mediante un estudio de cohorte prospectivo.

## Método

Se ha llevado a cabo un estudio de cohortes con un seguimiento postintervención de 30 días de duración. Los sujetos elegibles para formar parte de las cohortes eran aquellos pacientes a quienes se les realizó una operación quirúrgica en el servicio de neurocirugía. A estos pacientes se les siguió durante 30 días para determinar si presentaron o no una infección nosocomial.

---

Se elaboró un cuestionario en el que se recogieron los datos de los pacientes referentes a factores de exposición al inicio, una vez que estos pacientes cumplían los criterios de inclusión establecidos. Por medio de la regresión de Poisson, como medida de Riesgo Relativo, se calcularon las Razones de Tasas de Incidencia (*Incidence Rate Ratio, IRR*) para cada uno de los factores. Se calculó la tasa de incidencia de la infección nosocomial como el cociente entre el número de casos y la suma de los tiempos de exposición de cada paciente.

### Resultados

Encontramos que dentro de los factores intrínsecos, la edad superior a los 60 años triplica el riesgo: Riesgo Relativo (IRR) = 2,58 (IC95%: 1,42-4,67), mientras que el sexo no ejerce ninguna influencia. El antecedente de alguna enfermedad sistémica como la diabetes mellitus predispone al paciente 5 veces más al riesgo de desarrollar una infección nosocomial (IN): IRR= 5,04 (IC95%: 3,05 - 8,32). El hecho de padecer una enfermedad renal aumenta el riesgo hasta casi doce veces: IRR =11,68 (IC95%: 6,92 - 19,70).

El prolongado tiempo de estancia hospitalaria incrementa casi 11 veces el riesgo IRR = 10,86 (IC95%: 4,93-23,19), mientras que el uso continuo de la sonda vesical lo aumenta casi trece veces: IRR = 12,68 (IC95%: 7,05 - 22,80). El tiempo de cirugía mayor de 3 horas y la ventilación mecánica también son factores predictores de la IN con unos IRR de 10,86 (IC95%: 4,93-23,19) y 2,12 (IC95%: 1,61-2,80), respectivamente.

También destacan el ASA grado IV (escala de medición del estado físico según la Asociación Americana de Anestesia) y el uso de sondaje vesical por más de 3 días como factores de extrema importancia para el desarrollo de IN: IRR = 27,86 (IC95%: 14,23 - 54,55), e IRR = 24,19 (IC95%: 10,77-54,32) respectivamente.

### Conclusiones

Excepto el sexo, todos los factores de riesgo analizados como la edad, los antecedentes de EPOC, diabetes mellitus, cardiopatía, hipertensión arterial y patología renal, así como el hábito de fumar, y el alcoholismo, son factores de riesgo importantes para el desarrollo de IN en neurocirugía. Asimismo, el tiempo de duración de la cirugía, un riesgo de ASA

---

preoperatorio alto, el uso de abordajes venosos y arteriales, el sondaje vesical, la intubación endotraqueal, una estancia preoperatoria larga, y la ventilación mecánica constituyen predictores importantes del riesgo de IN neuroquirúrgica.

# INTRODUCCIÓN

## 1. INTRODUCCIÓN

La infección nosocomial es llamada en ocasiones infección intrahospitalaria, y actualmente también se refiere a ella como infección en instituciones de salud. Nosocomial proviene del griego “nosos” que se refiere a enfermedad y “komiēn” que significa “cuidado”. Esto significa que son infecciones asociadas al lugar donde se cuidan los enfermos (1).

El concepto de infección nosocomial ha ido cambiando a medida que se ha ido profundizando su estudio. Clásicamente se define como infección que aparece 48 horas después del ingreso del paciente y hasta 72 horas después del alta. En el año 1994, el Centro de Control de las Enfermedades (CDC) de Atlanta redefinió el concepto de infección nosocomial como “toda infección que no esté presente o en periodo de incubación en el momento del ingreso en el hospital, que se manifieste clínicamente o sea descubierta por la observación directa durante la cirugía, endoscopia y otros procedimientos diagnósticos, o que sea basada en el criterio clínico”. Se incluye así aquellas infecciones cuyo periodo de incubación se manifiesta posteriormente al alta del paciente y se relacionan con los procedimientos de la actividad hospitalaria o de servicios ambulatorios. Dentro del concepto de infección nosocomial se incluyen también las infecciones contraídas por los visitantes o el personal del hospital (2).

El CDC también estableció los criterios de definición de infección nosocomial posquirúrgica englobando a toda aquella infección que aparece dentro de los primeros treinta días que siguen al proceder quirúrgico.

El origen de las infecciones nosocomiales, se remonta al comienzo de los hospitales en el año 325 de nuestra era, cuando se crean los mismos como expresión de caridad cristiana

---

para los enfermos. Entre los grandes hombres de ciencia que destacaron por sus aportes al conocimiento de este tema se encuentran Sir John Pringue (1740 - 1780), quien fue el primero que defendió la teoría de contagio animado como responsable de las infecciones nosocomiales y fue el precursor de la noción de antisepsia. James Simpson, fallecido en 1870, fue el primero en realizar un estudio ecológico sobre las infecciones nosocomiales, donde relacionó las cifras de mortalidad por gangrena e infección tras amputaciones con el tamaño del hospital.

En el año 1843, el médico norteamericano Oliver Wendell Holmes, en su trabajo "On the contagiousness of Childbed Fever" postuló que las infecciones puerperales eran propagadas a las parturientas por los médicos, a partir de los materiales infectados en las autopsias que se les practicaba a las mujeres fallecidas. Se comienzan a dictar, pues, reglas de higiene en torno al parto.

A mediados del siglo XIX, el médico húngaro Ignacio Felipe Semmelweis publica sus trascendentales hallazgos sobre el origen nosocomial de la fiebre puerperal, donde demostró como las mujeres que fueron atendidas por médicos resultaban infectadas 4 veces más frecuentemente que las que eran atendidas en sus casas por parteras. Semmelweis consiguió una reducción en la mortalidad materna a través de un adecuado lavado de las manos por parte del personal asistencial estableciendo que el mismo se realizara en la cama de las pacientes antes y después de realizar las exploraciones o reconocimiento con lo que logró reducir considerablemente las tasas de infección.

Existen otras célebres personalidades que han destacado en la lucha contra la infección nosocomial, como puede ser J. Lister, quien a partir de 1865 inicia la antisepsia quirúrgica y establece el uso del ácido carbónico para realizar las aerolizaciones de los quirófanos, considerándose este hecho como el origen propio de la asepsia.

En 1886, Von Bergmarn introduce la esterilización de la ropa con vapores de agua; y en 1888, Bassini introduce la desinfección y el afeitado de la piel. Halsted, en 1890, establece técnicas adecuadas con una estricta hemostasia e introduce el uso de guantes finos para la intervención. En 1894, Mikulicz utiliza mascarilla e instrumental estéril, y en 1895, Mera introduce el traje ritual para las intervenciones quirúrgicas, con un efecto positivo en la reducción de las infecciones quirúrgicas.

---

### 1.1. EPIDEMIOLOGÍA

La infección nosocomial se presenta generalmente en dos patrones epidemiológicos: endémico y epidémico. Las infecciones endémicas constituyen el quehacer diario de los programas de prevención. Existe un mínimo irreducible en este tipo de infecciones endémicas, es decir se admite que un porcentaje de estas no puede ser eliminado. Por el contrario, las infecciones epidémicas o brotes son, por definición, controlables y potencialmente erradicables, aunque en algunos casos con gran dificultad y consumo de recursos (3, 4).

La Vigilancia Epidemiológica aplicada a las infecciones nosocomiales no es más que la obtención de los datos, su análisis y la distribución de la información resultante a los profesionales que la precisen para su labor. Es la aplicación del concepto clásico de vigilancia epidemiológica de enfermedad transmisible al ámbito de la infección hospitalaria. Es la observación permanente sobre lo que acontece en los hospitales en cuanto a infección nosocomial y aspectos asociados.

Posteriormente a los resultados aportados por el estudio SENIC (Study of the Efficacy of Nosocomial Infección Control), existe una base científica fundamentada que nos indica que la vigilancia es un método eficaz para la prevención de infección nosocomial (5, 6).

La vigilancia epidemiológica de IN resulta muy necesaria en los hospitales (7, 8, 9):

- 1- Para medir los niveles de infección nosocomial presente, y detectar cambios en los patrones, identificar microorganismos implicados y conocer factores de riesgo de infección.
  - 2- Para reconocer, debido a una incidencia inusual o cambios de las tasas esperadas, la posible existencia de un brote epidémico o presencia de infecciones por microorganismos especialmente problemáticos.
  - 3- Para juzgar la conveniencia de introducir medidas especiales con el objetivo de controlar un brote y valorar la eficacia de las mismas.
  - 4- Evaluar la eficacia de las medidas preventivas y obtener información a efecto de la mejor planificación posible de los recursos.
-

- 5- Para reducir al mínimo posible el nivel de una infección evitable, detectar los pacientes de alto riesgo para introducir medidas selectivas de prevención y control de forma costo-efectiva.

Las infecciones nosocomiales ocurren en todo el mundo afectando tanto a países desarrollados como subdesarrollados. Se considera que son una de las principales causas de defunción hospitalaria y de aumento de la morbilidad de los pacientes ingresados (10). Actualmente constituyen un importante problema de salud a nivel mundial creando una pesada carga para el paciente y el sistema de Salud Pública. Las complicaciones infecciosas entrañan sobrecostos ligados a la prolongación de la estancia hospitalaria (1 millón de días en hospitalización suplementaria cada año), asociados al uso de antibióticos costosos, las reintervenciones quirúrgicas, los costos sociales dado por pérdidas de salario, de producción, etc.

Una encuesta de prevalencia realizada bajo los auspicios de la OMS en 55 hospitales de 14 países de 4 regiones respectivamente (Europa, Mediterráneo Oriental, Asia Sudoriental y Pacífico Occidental) mostró que un promedio de 8,7% de los pacientes hospitalizados presentaban infecciones nosocomiales. La máxima frecuencia de infecciones nosocomiales fue declarada por hospitales de las regiones del Mediterráneo Oriental y de Asia Sudoriental (11,8 y 10,0 %), con una prevalencia de 7,7 y 9,0 % respectivamente. En las regiones de Europa y el Pacífico Occidental las localizaciones más frecuentes de infecciones nosocomiales son la herida quirúrgica, las vías urinaria, y las vías respiratorias.

Un estudio de la Organización Mundial de la Salud ha demostrado que la mayor prevalencia de infección nosocomial ocurre en unidades de cuidados intensivos, lo que se explica por la complejidad de las patologías allí internadas, así como el uso de antibióticos durante un largo periodo de tiempo y los procesos invasivos utilizados para el diagnóstico y tratamiento (11, 12).

Se considera que, en el mundo, la infección nosocomial más frecuente es la infección del tracto urinario (40%). Existen estudios que afirman que el 80% de estas infecciones es ocasionado por el uso de sonda vesical permanente (13, 14). Las bacterias causales provienen de la flora intestinal como *Escherichia coli* o contraídas en el hospital como la *Klebsiella* polifarmacorresistente. El segundo lugar en la mayoría de las series publicadas

---

lo ocupa la infección de la herida quirúrgica, que representa alrededor del 24 % del total de las infecciones nosocomiales declaradas en varios hospitales del mundo (15-17). Esta infección representa un problema grave que limita los beneficios potenciales de las intervenciones quirúrgicas con enorme efecto en los costos de la hospitalización y en la duración de la estadía hospitalaria (18, 19).

Estas infecciones suelen contraerse durante la propia intervención ya sea de forma exógena (el aire, el equipo médico, los cirujanos y otro personal médico), endógena (flora de la piel o sitio de la operación), o en raras ocasiones de la sangre empleada en la intervención quirúrgica. Los microorganismos son variables según el sitio y el tipo de intervención quirúrgica. El principal factor de riesgo es el grado de contaminación durante el procedimiento (limpio, limpio-contaminado, contaminado y sucio), que en cierta medida depende de la duración de la operación y del estado general del paciente, aunque no se debe menospreciar la influencia de la calidad de la técnica quirúrgica, la presencia de cuerpos extraños, la virulencia de microorganismos, la infección concomitante en otros sitios, la práctica de afeitar al paciente antes de la operación y la experiencia del equipo quirúrgico.

Las neumonías nosocomiales se observan con mayor frecuencia en pacientes conectados a los respiradores en unidades de cuidados intensivos y presentan una letalidad alta. Con frecuencia son de origen endógeno (aparato digestivo nariz o garganta), pero pueden ser de origen exógeno, esencialmente por medio del equipo respiratorio contaminado. Cabe señalar que los pacientes con convulsiones o disminución del nivel de conciencia están expuestos al riesgo de neumonía nosocomial aún sin estar intubados.

Las bacteriemias nosocomiales representan aproximadamente el 5% de las infecciones nosocomiales pero su tasa de letalidad es alta.

Otras localizaciones de la infección nosocomial que se mencionan con menor incidencia son: infecciones de la piel y los tejidos blandos, las gastroenteritis, la sinusitis, las infecciones de los ojos y de la conjuntiva, además de la endometritis y otras infecciones de los órganos genitales después del parto.

Las estimaciones de prevalencia indican que aproximadamente el 5% de los pacientes ingresados en los hospitales contraen una infección nosocomial cualquiera que sea su

---

naturaleza, duplicando la carga de cuidados de enfermería, triplicando el coste de medicamentos y multiplicando por siete los exámenes a realizar.

El impacto actual de la infección nosocomial es muy importante tanto para países subdesarrollados como desarrollados. Según un informe del gobierno del Reino Unido, "la infección nosocomial mata a 5000 pacientes cada año en Inglaterra". El mismo informe sugiere que existen 100.000 casos anuales de infección nosocomial, lo que implica un coste de 1 billón de dólares al año (20).

En Estados Unidos son de 25.000 a 100.000 los muertos anuales de entre más de 2 millones de casos anuales. El coste de la enfermedad es estimado entre 3,5 y 10 billones de dólares al año. En un estudio coste-eficacia en EE.UU se observó que la sobreestadía hospitalaria por infección nosocomial variaba de 4 a 68 días, generando gastos de 1833 a 14626 dólares por cada infección (21, 22).

En un estudio de casos y controles en terapias intensivas españolas, se evaluó a 57 pacientes con infecciones relacionadas al catéter intravenoso. La estadía hospitalaria aumentó en 20 días, representando un coste adicional de 3000 euros por episodio (23).

Francia reporta actualmente gastos promedio por enfermo de 1000 a 3600 euros y sobreestadía de 7 a 15 días, cifras que son mayores en los países en vía de desarrollo (24).

La situación es aún más alarmante en los países del tercer mundo donde existe poca información disponible. Se señala un incremento diario de las cifras de mortalidad por la falta de programas de vigilancia epidemiológica (25, 26).

Los datos de EPINE 2007, (Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales) son una de las principales fuentes de información sobre IN en España (27). Se publican desde el año 1990 hasta la actualidad. En los estudios participan varios hospitales, lo cual permite conocer de forma global la prevalencia de las IN en España. Desde el año 1990 se ha registrado una reducción progresiva de la prevalencia de infección nosocomial de forma global llegando a 6,78% en el año 2006, aunque en el año 2007, hubo un pequeño aumento hasta 6,99%. Según el mismo informe, las comunidades de Navarra y La Rioja presentaron los índices más bajos de prevalencia con cifras de 5,67% y 6,63% respectivamente. Las comunidades de Asturias y Cantabria presentaron las cifras más altas: 11,12% y 12,30% respectivamente (27).

---

El resto de las comunidades presentaron cifras que oscilaron entre el 7% y 8%. Galicia ha presentado una prevalencia de infecciones de 10% en 2007, una cifra que disminuyó en los últimos años.

El EPINE muestra que, en general, los servicios de neurocirugía presentan el tercer índice de infección nosocomial urinaria con 4,1% mientras que los servicios de rehabilitación, de cuidados intensivos (UCI) y trasplante renal presentan los índices más altos con 10,6%, 5,0% y 4,8% respectivamente (27).

Asimismo, los servicios de neurocirugía tuvieron una prevalencia de 1,9% en lo referente a la infección de la herida quirúrgica frente a cifras más altas en otros servicios: unidad de cuidados intensivos (6,8%), cirugía digestiva (6,5%) y cirugía general (5,5%).

Los gérmenes más frecuentes son por orden de aparición *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus* (27).

## 1.2. MECANISMOS DE INFECCIÓN

Son tres los componentes que intervienen en la cadena de la infección: los agentes infecciosos, el huésped y el medio ambiente, los mismos interactuando entre ellos (28-30).

Los agentes infecciosos varían según su origen (bacterias, virus, hongos o parásitos), sus atributos para producir enfermedad (virulencia, toxicidad), así como su capacidad de resistencia múltiple a los agentes antimicrobianos.

En el caso de las bacterias, la resistencia a los antibióticos se pone de manifiesto por la presencia de una serie de elementos genéticos de origen tanto cromosomal (transposones y integrones), como extracromosomal (plásmidos). Los plásmidos se han convertido en la punta de lanza de los microorganismos en su lucha para evadir los efectos de los antimicrobianos. Esos elementos codifican una cantidad importante de enzimas que inactivan uno o varios de estos antimicrobianos y causan dificultades a la hora de tratar infecciones causadas por bacterias que los albergan. Los plásmidos codifican, entre otras enzimas, las betalactamasas. (31- 34).

El uso generalizado de antibióticos como tratamiento o profilaxis (incluso de aplicación tópica) es el principal factor determinante de resistencia. Con la mayor intensificación de

---

uso de agentes antimicrobianos, a la larga surgirán bacterias resistentes que se pueden propagar en el hospital. En la actualidad muchas cepas de neumococos, estafilococos, enterococos y bacilos de la tuberculosis son resistentes a la mayor parte de los antibióticos que alguna vez fueron eficaces para combatirlos (11, 35, 36).

Este problema reviste importancia sobre todo en los países en vía de desarrollo, que no disponen de medicamentos de primera línea y donde éstos son más costosos.

Las infecciones pueden ser causadas por microorganismos contraídos a partir de otra persona en el hospital (infección cruzada) o por la propia flora del paciente (infección endógena). La infección puede ser transmitida por un objeto inanimado o por una sustancia recién contaminada proveniente de otro foco humano (infección ambiental).

En general las vías de transmisión se pueden agrupar en los siguientes: (a) vía de transmisión directa, en la que ocurre por inoculación directa del microorganismo en la herida quirúrgica, (b) vía de transmisión por continuidad, en que la infección se propaga por cercanía del área limpia a un órgano afectado y (c) la vía hematológica en la que la infección ocurre por inoculación directa en la sangre del paciente.

El segundo elemento de la cadena es el huésped, en el que desempeñan una función importante sus mecanismos de resistencia. La mayoría de las IN se producen en cierto grupo de pacientes con características individuales como puede ser las edades extremas de la vida (infancia y vejez), malnutrición, traumatismos, enfermedades crónicas como diabetes mellitus, tumores malignos, leucemias, insuficiencia renal y SIDA, tratamientos con inmunosupresores, irradiación, así como muchos procedimientos diagnósticos y terapéuticos modernos, como biopsias, exámenes endoscópicos, cateterización, intubación y respiración mecánica (37-39).

El tercer y último elemento es el medio ambiente tanto animado como inanimado, que está constituido por el propio entorno hospitalario, los equipos e instrumentos para el diagnóstico y tratamiento, materiales de cura y soluciones desinfectantes, y sobre todo el personal asistencial (40-43). Los establecimientos de atención de salud son un entorno donde se reúnen personas infectadas y las expuestas a un mayor riesgo de infección. Los pacientes que se encuentran internados que tienen infección o son portadores de microorganismos patógenos se convierten en focos potenciales de infección para los

---

demás pacientes y para el personal de salud. Las condiciones de hacinamiento dentro del hospital, el traslado frecuente de pacientes de una unidad a otra y la concentración de pacientes más vulnerables en un solo pabellón como son los recién nacidos, pacientes quemados y pacientes críticos, contribuye a la proliferación de la infección nosocomial (44- 46).

### 1.3. ETIOLOGÍA

La etiología de la infección nosocomial varía de país a país, según la edad de los pacientes afectados (pediátricos, adultos jóvenes o mayores), según otras características propias de los pacientes como pueden ser patologías asociadas, inmunosupresión, localización específica de la infección, y finalmente según las características propias de la institución. Los agentes infecciosos que pueden causarla son múltiples, aunque de forma general un gran número de estudios coinciden en el protagonismo de *S. aureus* como primer agente patógeno causante de IN, seguido por *P. aeruginosa* y *H. influenzae* en la localización respiratoria (4, 47, 48). En las infecciones urinarias se plantea que las bacterias que causan bacteriuria asociada al catéter proceden de la flora del colon del paciente. Los bacilos gram negativos más frecuentes son la *Escherichia coli*, *Proteus*, *Klebsiella* y *Pseudomonas*, junto con *Enterococo* y *Candida*. Durante los últimos años se ha notado un incremento de infecciones urinarias nosocomiales causadas por el *Acinetobacter* (49, 50).

En el caso de la herida quirúrgica, se ha encontrado un predominio de gérmenes como *Staphylococcus aureus*, *Estafilococo coagulasa negativa*, *Enterobacterias*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Morganella morgagni* y *Proteus mirabilis*. La mayoría de los casos de este tipo de infección resulta ser de origen polimicrobiano (40-43).

Los gérmenes más frecuentes en las infecciones nosocomiales por catéter son *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas*, *Enterococcus faecalis* y *Candida*.

En las neumonías nosocomiales se ha observado patógenos como ejemplo *S. pneumoniae*, *H. influenzae* sobre todo en las de inicio precoz (17%-30%). No obstante microorganismos como *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* (14 % - 16%), *Acinetobacter* (15 %),

---

*Enterobacter* (6%-11%), *Klebsiella pneumoniae* (7%) y *Escherichia coli* (6%-8%), siguen siendo los gérmenes más frecuentemente encontrados en los pacientes con neumonía nosocomial (26).

Cuando hablamos de la etiología bacteriana en la IN, tenemos que hacer una distinción entre las bacterias comensales, encontradas en la flora normal de las personas sanas, y las bacterias patógenas. Las primeras tienen función protectora al prevenir la colonización por microorganismos patógenos, sin embargo, algunas de estas bacterias pueden causar infección bajo ciertas condiciones como es el caso del estafilococo cutáneo negativo a la coagulasa que puede causar infección del catéter intravascular.

Las bacterias patógenas son las que tienen mayor virulencia y causan infecciones independientemente del estado del paciente. Ejemplo de ellas es el *Clostridium*, el *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus beta-hemolítico*, y otras bacterias gramnegativas (*Proteus*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas*). Otras bacterias actualmente también representan riesgos en algunos hospitales como la *legionella* que puede causar neumonías esporádicas o endémicas por medio de inhalación de aerosoles que contienen agua contaminada.

Existe el riesgo de IN por diversos virus como el de la *hepatitis B y C* (transfusiones, diálisis, inyecciones, endoscopia), el *virus sincitial respiratorio*, el *rotavirus* y *enterovirus* transmitidos por contacto de la mano con la boca o por vía fecooral, el *Citomegalovirus*, el *VIH*, el *virus del Ébola*, de la *gripe*, el *Herpes simple* y el *Varicela zoster*.

Algunos parásitos como la *Giardia lamblia* también pueden ser transmitidos a los enfermos. Existen hongos y parásitos que actúan de forma oportunista y causan infección en pacientes con uso prolongado de antibióticos e inmunodeficiencia grave (*Candida albicans*, *Aspergillus spp*, *Cryptococcus neoformans*, *Cryptosporidium*). La contaminación ambiental por microorganismos transportados por el aire como *Aspergillus spp*, originados en el polvo son también motivo de preocupación especialmente durante la realización de obras en los hospitales. *Sarcoptes scabiei* es un ectoparásito que también ha causado brotes en repetidas ocasiones en establecimientos de salud.

Los gérmenes implicados en la IN se han hecho cada día más virulentos y resistentes a la terapéutica antibiótica, lo que obliga al médico a usar combinaciones de nueva

---

generación más costosas, circunstancia que ha complicado aun más el tratamiento de esta enfermedad.

#### 1.4. FACTORES DE RIESGO

Se considera que uno de los objetivos principales del control de la IN es la identificación de los subgrupos de pacientes con mayor riesgo de contraer una infección determinada.

Los factores de riesgo implicados se pueden dividir para un mejor análisis en intrínsecos y extrínsecos.

Dentro de los **factores intrínsecos** podemos señalar la edad, con una mayor predisposición en el grupo de pacientes menores de un año o mayores de 60 años; consumo de cigarrillos o el alcohol; enfermedades asociadas como hipertensión arterial, diabetes mellitus, insuficiencia renal, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, neoplasias, estado de neutropenia y tratamiento inmunosupresor. Uno de los factores intrínsecos más importante actualmente es la edad ya que cada día la edad de las personas intervenidas o internadas en los servicios de salud es mayor, dado en gran medida por el aumento de la esperanza de vida. Eso supone que todas las técnicas, por muy agresivas que sean se hacen sobre personas con mayor edad y por supuesto mayor susceptibilidad para contraer una IN (51-53).

Los **factores extrínsecos** son todos aquellos que no dependen del paciente y que por intervención médica están alterando la piel o las defensas del individuo. En este grupo se incluyen la larga duración de la estadía hospitalaria, la presencia de cirugía y si ésta es o no realizada con urgencia, la duración de la cirugía, la existencia de cateterización venosa ya sea central o periférica, el sondaje vesical y su tiempo de permanencia, la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica y su tiempo de permanencia.

Como consecuencia de todo ello se produce una interacción de elementos: del aire, de las manos, de las técnicas y de las intervenciones potencialmente contaminantes. Es por ello que la IN ha recibido también la denominación de infección cruzada, ya que se produce contaminación múltiple entre los enfermos, las visitas, el personal sanitario, los fómites en

---

el microclima contaminado y reducido del hospital. Asimismo la administración no controlada de antibióticos, que hace que los microorganismos de los hospitales se hagan resistentes, es un factor importante. Otros factores son los hábitos higiénicos inadecuados del personal como puede ser la insuficiencia de lavado de manos. La disponibilidad o no de recursos para la asepsia o la antisepsia es también otro elemento a tener en cuenta (54-56).

Al analizar los factores de riesgo de infección nosocomial por localización vemos como en el caso de la infección urinaria nosocomial el 80% de los casos está asociado al sondaje, siendo la duración del mismo un factor de riesgo importante. El sexo femenino, la diabetes mellitus, la insuficiencia renal, la administración de antibióticos y el uso de sistemas colectores abiertos son otros factores de riesgo de la infección urinaria nosocomial (13).

En las infecciones de la herida quirúrgica, el riesgo varía según la probabilidad de que la herida quirúrgica se contamine durante el acto operatorio. Las heridas quirúrgicas limpias se asocian con un porcentaje de infección bajo, del orden de 2% a 3%, las cirugías limpias contaminadas con un porcentaje de 5 a 10%, las cirugías contaminadas con 15 % y las cirugías sucias con 28 a 30%. Otros factores de riesgo que se han asociado son la edad del paciente, la gravedad de las enfermedades de base, la obesidad, la malnutrición, el empleo previo de corticoides, la duración de la estancia preoperatoria, el rasurado previo, el empleo de plásticos adhesivos durante la intervención, la duración de la operación, la técnica operatoria y el hecho de que la misma se realice de forma electiva o de urgencia (16, 57-59).

En la sepsis por catéter el factor de riesgo principal es el lugar de inserción, pues se ha observado que los catéteres centrales sobre todo los que se destinan a la nutrición parenteral se asocian a un mayor porcentaje de infección. Otro elemento es la cateterización prolongada. Para las venas centrales este riesgo es de 3,3% por día de cateterización, mientras que para las arterias es de 1,9%. Se ha observado además que las cánulas metálicas tienen un porcentaje de infección mayor que los catéteres plásticos. También se ha observado que los catéteres de triple luz se asocian a un mayor índice de infección que los que poseen luz única. Otros factores asociados son las manipulaciones

---

frecuentes y el uso de desinfectantes contaminados en el sitio de inserción del catéter (60, 61).

En el caso de la neumonía nosocomial, a los factores de riesgo clásicos ya descritos se ha asociado la ventilación mecánica, ya que la misma añade un riesgo de neumonía nosocomial de 1% a 3% por día. Otros factores asociados son la reintubación, el uso de la sonda nasogastrica, el hecho de que el paciente sea convaleciente de alguna cirugía de abdomen superior o torácico, el tratamiento con anti H2, o antibioterapia previa. Dentro de los factores del propio paciente cabe señalar los antecedentes de enfermedad obstructiva crónica, el trauma craneal o coma con Apache II mayor o igual a 16, la posición supina, el shock y la aspiración de gran cantidad de contenido gástrico (62, 63).

#### 1.5. DIAGNÓSTICO

Los criterios empleados para determinar la presencia de una infección nosocomial han sido los establecidos por el Centro para el Control de Enfermedades de Atlanta (CDC) en 1988 y se modificaron en 1992 (2).

Para establecer el diagnóstico por localizaciones, se utilizan distintos métodos: hemocultivos en caso de bacteriemia, asociados a síntomas clínicos como fiebre, escalofrío o hipotensión. En caso de infección relacionada con el catéter, su cultivo al retirarse es útil. En las neumonías nosocomiales se realizan hemocultivos y cultivos de las secreciones respiratorias obtenidas por aspirado del tubo nasotraqueal o mediante el uso de laringoscopia o de lavado broncoalveolar (BAL).

En el caso de la sepsis urinaria, se realizan cultivos de la orina obtenida en las bolsas colectoras y en algunos casos mediante la punción suprapúbica de la vejiga. Con los cultivos se obtienen los gérmenes causantes de la infección y su sensibilidad a los distintos antibióticos existentes.

#### 1.6. CONTROL

El mejor tratamiento de una infección nosocomial es la prevención de la misma. Pero una vez contraída, el tratamiento es guiado por la sensibilidad del agente infeccioso.

---

Los cultivos bacteriológicos son imprescindibles en la identificación de los agentes microbiológicos. En las sepsis urinarias se recomienda minimizar la manipulación y cateterización uretral. (64-66). Las heridas quirúrgicas se deben curar con antisépticos en días alternos.

De forma general, el tratamiento de una sepsis nosocomial radica en el empleo de un antibiótico al cual el germen identificado es sensible, aunque en la mayoría de las ocasiones se suele emplear antibióticos de amplio espectro mientras se espera por los resultados de los cultivos (67).

La práctica neuroquirúrgica recomienda el uso profiláctico de antibióticos en aquellos pacientes sometidos a una intervención con el objetivo de reducir la incidencia de las infecciones nosocomiales. Actualmente estas pautas antibióticas incluyen 3 o más dosis (68-72).

La adecuada programación quirúrgica, las medidas de asepsia y antisepsia, la aplicación de técnicas quirúrgicas depuradas con estilo de trabajo correcto pueden disminuir la incidencia de la IN (6, 73-75).

Son prevenibles aquellas infecciones asociadas a una instrumentación específica. Se agrupan en cuatro tipos: urinarias (asociadas a sondaje urinario), respiratorias (asociadas a ventilación asistida), quirúrgicas y bacterianas (asociadas a catéter vascular). Los datos de EPINE indican que la prevención de las infecciones nosocomiales guarda estrecha relación con los cuidados que los enfermos reciben durante la estancia (27).

Las medidas útiles para el control de las infecciones respiratorias son: elevación de la cama 45 grados, alimentación intermitente con sondas flexibles de pequeño calibre, aspiración subglótica de los pacientes intubados orotraquealmente, disminución de la duración de la ventilación, aspiración de las secreciones bronquiales con sistemas estériles, y cambio de los circuitos del respirador cada 48 horas.

En las infecciones por catéter se debe mantener la máxima higiene durante su inserción y realizar una cura diaria con soluciones estériles. El vendaje con que se cubre el catéter juega también un papel importante en la prevención. Algunos estudios han demostrado que las gasas se asocian con menor proliferación bacteriana que el vendaje adhesivo transparente. Sin embargo, los vendajes altamente absorbentes son más recomendados

---

que las gasas. Se recomienda el cambio del vendaje cada dos días, aunque diariamente debe revisarse el sitio de la inserción para detectar de forma temprana la presencia de signos de infección. La limpieza de la entrada del catéter es de vital importancia sobre todo en cateterismo prolongado. La limpieza con una mota humedecida con povidona puede ser una medida general lo suficientemente efectiva para eliminar patógenos. Se han utilizado recientemente nuevos catéteres con depósitos de povidona con el fin de disminuir las bacteriemias asociadas al catéter. Deben realizarse cambios rutinarios de catéteres. Algunos autores proponen hacerlo cada 48 horas para todas las indicaciones exceptuando la alimentación parenteral total, donde recomiendan efectuarlo cada 24 horas. Otros autores han demostrado un buen control y prevención de infecciones asociadas a catéter cambiándolos cada 72 horas para todas las soluciones excepto hemoderivados, emulsiones de lípidos y alimentación parenteral total.

Los ventiladores pueden ser fuente de infección ya que el personal puede contaminarlo al realizar cambios de circuitos, diseminando patógenos de un paciente a otro. Se recomienda cambiar los circuitos de ventilación cada 24 horas para disminuir la colonización bacteriana. Debe drenarse periódicamente cualquier condensado que se colecciona en los circuitos de ventilación mecánica, teniendo cuidado que no refluya al paciente.

Los pacientes que reciben anestesia y son sometidos a cirugía torácica o abdominal o aquellos que padecen enfermedad pulmonar obstructiva crónica o anomalías musculoesqueléticas del tórax deben recibir terapia pre y postoperatoria e instrucciones para prevenir complicaciones como la neumonía nosocomial.

En el caso de las infecciones urinarias el único método que reduce el riesgo de las sondas urinarias es la inserción aséptica del catéter estéril y el mantenimiento del sistema de drenaje estéril y cerrado. Las pomadas antibióticas, los catéteres impregnados de antibióticos, el cuidado diario del meato, la aplicación de preparaciones antimicrobianas en la unión del meato y el catéter no tienen valor comprobado en la prevención de infecciones. De hecho la manipulación del meato quizás ocasione más daño que beneficio.

Los pacientes con infecciones diagnosticadas no deben ser sometidos a cirugía electiva hasta que no sea tratada y resuelta la infección. Se emplea profilaxis antimicrobiana en pacientes sometidos a cualquier procedimiento de cirugía contaminada y de cirugía

---

limpia en la que se implanta un cuerpo extraño. Se debe enfatizar que los antibióticos profilácticos no pueden sustituir la excelencia en la técnica quirúrgica, la selección del paciente, el procedimiento y el manejo postoperatorio. El hecho de cubrir las heridas con gasa o apósitos estériles se considera como la conclusión de la asepsia quirúrgica. Las heridas se pueden dejar sin cubrir después de 24 horas de postoperatorio en las que ya epitelizó la herida. Se debe establecer un programa de vigilancia de las heridas quirúrgicas con información periódica a cada cirujano de su frecuencia de infección en las cirugías limpias.

En resumen, de forma general, la prevención de la infección nosocomial necesita un **programa integrado y vigilado**, que incluya elementos claves como son: limitar la transmisión de microorganismos entre los pacientes por medio de la práctica del lavado de manos, uso de guantes y asepsia, estrategias de aislamiento, esterilización y desinfección; controlar los riesgos ambientales de infección; proteger al paciente mediante el uso adecuado de antibioterapia profiláctica, nutrición y vacunación; limitar el riesgo de infección endógena con reducción al mínimo de procedimientos invasivos; vigilar infecciones e identificar y controlar los brotes de infección en los miembros del personal.

Para la reducción de la transmisión de una persona a otra la descontaminación de las manos resulta fundamental. Esta práctica en muchos casos resulta subóptimas por razones como la falta de equipos accesibles adecuados, la alergia a los productos empleados para el lavado de las manos y la falta de conocimiento del personal sobre riesgos y procedimiento (76-78).

En la prevención de la infección nosocomial otro aspecto importante es la higiene personal de los empleados de salud, además del empleo de ropas protectoras, zapatos especiales, gorros y mascarillas de lana de algodón, gasa o papel y el uso de guantes estériles (78).

La prevención de la transmisión de infección por el medio ambiente se realiza mediante el establecimiento de métodos adecuados de limpieza, desinfección y esterilización. Se considera que el 99% de los microorganismos se encuentran en un ambiente donde hay suciedad visible por lo que se deben establecer normas que especifiquen la frecuencia de la limpieza y los agentes empleados para las paredes, los pisos, ventanas, camas, cortinas, rejas, muebles, baños y sanitarios (5, 79).

---

La desinfección de los equipos utilizados por el paciente mediante una correcta esterilización es otra técnica que ayuda a que no se transmita infección de un paciente a otro.

Todos los hospitales deben realizar la vigilancia epidemiológica y monitorización continuada de las infecciones nosocomiales como objetivo específico dentro del programa de prevención de la misma y, de esta forma, conocer la incidencia real de la infección nosocomial y su importancia por localización.

El costo de poner en marcha estos programas se compensa por el ahorro producido por la disminución de la estancia si tan sólo se consigue una reducción de la infección nosocomial en al menos un 6%. Casi un tercio de todas las infecciones pueden evitarse si se instauran programas eficaces de control.

El estudio de Eficacia del Control de la Infección Nosocomial del Centro de Enfermedades Infecciosas de Estados Unidos afirma que al menos un tercio de las infecciones nosocomiales pueden prevenirse a través de programas de control que deben incluir:

- Epidemiología y seguimiento de las infecciones en los servicios interesados.
- Política antibiótica correcta y ajustada al perfil del paciente, a la forma clínica de la infección y a las características del patógeno. Descontaminación selectiva digestiva.
- Identificación de los factores de riesgo. Prevención de infecciones específicas relacionadas a técnicas.
- Medidas de higiene en el personal sanitario. Lavado de manos.
- Aislamiento de pacientes con microorganismos multirresistentes.

### 1.7. PRONÓSTICO

El pronóstico de forma general se asocia a múltiples factores como la severidad o grado de infección, el tipo de germen y su sensibilidad antimicrobiana, la localización de la

---

infección, la enfermedad de base, el estado inmunológico del paciente y el uso apropiado de los antibióticos (80, 81).

El pronóstico se ha mejorado con el empleo de los antibióticos a los cuales los gérmenes aislados son sensibles, así como con la detección precoz de la infección.

**OBJETIVOS**

Los servicios de cirugía son los más propensos a tener altas cifras de IN, y dentro de ellos, el segundo lugar lo ocupan los servicios de neurocirugía, después de los de traumatología.

Este hecho, junto con la escasa información al respecto y mi orientación profesional a la neurocirugía me han llevado a proponerme estudiar la infección nosocomial en el servicio de neurocirugía del Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela.

Con los siguientes objetivos:

1. Conocer la magnitud de la infección nosocomial en los pacientes intervenidos en el Servicio de Neurocirugía del Complejo Hospitalario Universitario de Santiago.
  2. Averiguar si los factores intrínsecos: edad, sexo, antecedentes de tabaquismo, alcoholismo, diabetes mellitus, cardiopatía, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, padecimiento renal e hipertensión arterial son factores de riesgo de la infección nosocomial en neurocirugía.
  3. Averiguar si los factores extrínsecos: tipo de cirugía, ASA preoperatorio, tiempo de duración de la cirugía, uso y duración de cateterización venosa y central, empleo y duración de sondaje vesical, y duración de la estancia preoperatoria, son factores de riesgo de la infección nosocomial en neurocirugía
  4. A la vista de los hallazgos, proponer medidas preventivas de la infección nosocomial en neurocirugía
-

## SUJETOS Y MÉTODO

### 3. SUJETOS Y MÉTODO

#### 3.1. DISEÑO

Se trata de un estudio de incidencia de infección nosocomial en una cohorte de 502 pacientes, mayores de 15 años, intervenidos quirúrgicamente en el Servicio de Neurocirugía del Hospital clínico Universitario de Santiago de Compostela en el periodo comprendido entre el 15 marzo de 2006 al 31 de julio del 2007 que cumplen los criterios de inclusión establecidos .

#### 3.2. CUESTIONARIO

Los datos se recogieron basándose en un cuestionario modificado del establecido por la EPINE 2006, para el estudio de prevalencia de infección nosocomiales en los diferentes hospitales españoles donde agregamos datos de interés para calcular la incidencia como la fecha de egreso y fecha del diagnóstico de la infección (Anexo I). Asimismo, se añadieron datos sobre factores de riesgos extrínsecos (intubación endotraqueal) y sobre factores intrínsecos (parámetros referentes a la hipertensión arterial, el tabaquismo, el alcoholismo y la infección del tracto urinario).

#### 3.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Se incluyeron todos los pacientes ingresados directamente en el Servicio de Neurocirugía durante el periodo de tiempo del 15 de marzo 2006 al 31 de julio 2007, que han sido operados por intervenciones endovasculares como angiografía, embolización de lesiones vasculares, etc.

También se incluyeron todos los pacientes intervenidos por causa neuroquirúrgica ingresados en el Servicio de Neurocirugía entre dichas fechas.

Se excluyeron los casos siguientes:

- Pacientes con una infección de cualquier naturaleza diagnosticada previamente a su ingreso.
-

- Pacientes que han sido ingresados en la sala de cuidados intensivos antes de su traslado a la sala de neurocirugía. Esto es debido a que existe más probabilidad de desarrollar una infección nosocomial ingresándose en la terapia intensiva (82-84), y que, por ende, esto representa un concepto de IN que va más allá de los límites de nuestro trabajo.
- Pacientes que ingresan por un traumatismo consecutivo a los accidentes de tránsito, debido a que se duplica el riesgo de padecer infección nosocomial en pacientes con lesiones traumáticas (85).
- Pacientes con algún implante o instrumentación, por ejemplo de columna, ya que con la prótesis el seguimiento se debe alargar por lo menos hasta un tiempo de un año para poder descartar la aparición de infección nosocomial.
- Todos los casos que estén ingresados por algún episodio de infección nosocomial achacable a otro centro o a otro ingreso anterior.
- Todos los casos que desarrollan una infección antes de las primeras 48 horas de ingreso (2).

Cada paciente fue seguido en la consulta durante un mes. Se consideran casos de infección nosocomial aquellos pacientes que desarrollaron una infección antes del trigésimo día.

### 3.4. VARIABLES ESTUDIADAS

Procedimos al análisis de los siguientes factores y su influencia sobre el desarrollo de la infección nosocomial. Consideramos como factores intrínsecos todos aquellos factores que no son modificables en el momento del ingreso y son inherentes al paciente en su estilo y modo de vida. Los factores extrínsecos son todos aquellos factores que son achacables al servicio de salud y dependen de decisiones y acciones emprendidas por los cirujanos, anestesiistas o el resto del personal de cirugía.

#### 3.4.1. Factores intrínsecos

1. Edad
  2. Sexo
-

3. Tabaquismo
4. Alcoholismo
5. Diabetes Mellitus (DM)
6. Cardiopatías
7. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)
8. Padecimiento Renal/Tracto urinario
9. Hipertensión Arterial (HTA)
10. ASA preoperatorio

#### 3.4.2. Factores extrínsecos

1. Tipo de cirugía
2. Tiempo de duración de cirugía
3. El uso de cateterización venosa central y su duración
4. Intubación y ventilación mecánica
5. Sondaje vesical y su duración
6. Días de estancia preoperatoria

#### 3.5. ANÁLISIS

El tiempo en riesgo de cada individuo comienza cuando se realiza la operación quirúrgica y termina cuando el estudio ha acabado tras un mes, cuando el sujeto abandona el seguimiento o cuando el individuo presenta una infección nosocomial.

Este diseño nos permite hallar tasas de incidencia de infección nosocomial en sujetos expuestos a los factores mencionados anteriormente así como en sujetos no expuestos a los mismos. Esto, a su vez, nos permite calcular Razones de Tasas de Incidencia (Incidence Rate Ratios) que serán las medidas de nuestro Riesgos Relativos. Para modelizar este tipo de medidas, el método idóneo es la Regresión de Poisson. La variable dependiente es la aparición o no de una infección nosocomial durante el seguimiento. Las variables independientes son aquellos factores de exposición cuya lista presentamos anteriormente (factores intrínsecos y extrínsecos), categorizadas en cuartiles de distribución siempre que fuese posible, con el primer cuartil como categoría de referencia. Como variables

---

potencialmente confusoras hemos considerado variables demográficas y, en general, aquellas variables que cambiaban la estimación del riesgo relativo en más de 10% cuando se introducían en el modelo (Change-in-estimate method)

La información fue recogida diariamente a la cabecera del enfermo, revisando su historia clínica, tanto médica como de enfermería, volcando luego los datos a una hoja Excel.

Se utilizaron para el análisis los programas de ordenador SPSS/PC, versión 15 y STATA versión 8.

---

## RESULTADOS

#### 4. RESULTADOS

La cohorte de nuestro estudio cuenta con un total de 502 pacientes, de los cuales 270 son varones lo que constituye un 53,8%, de los cuales 53 pacientes tuvieron una infección nosocomial mientras que el resto 232 son mujeres representando un 46,2% con 41 pacientes infectados. La distribución por edad fue agrupada por cuartiles con una media de 56,6 años y una desviación típica de 16,3. Siendo la edad mínima de 15 años y máxima de 98 años. Hubo un total de 94 pacientes infectados, 18,7% del total de la muestra del estudio. Lo que representa una tasa de incidencia de 2,26 por año.

El análisis de la relación del sexo con la IN no fue significativo: IRR= 0,9; (IC=0,6-1,3) implicando que el hecho de pertenecer a un sexo o al otro no influyen en la aparición de una infección nosocomial.

Hubo una relación lineal con la edad apareciendo un 2% de incremento en el riesgo de infección por cada incremento de un año; IRR=1,02; (1,01-1,03). Comparados con aquellos pacientes de menos de 40 años, los mayores de 68 años tienen 2,6 veces más riesgo.

La relación de la IN con el hábito de fumar fue ajustada por sexo y edad, obteniendo también que dicho hábito duplica el riesgo de aparición de la IN (Tabla 1).

Tabla 1. Razón de Tasas de Incidencia (IRR) para Sexo, Edad, Hábito de Fumar en relación con Infección Nosocomial

		IRR	IC 95%
<b>Sexo</b>	Hombre	<b>1,00</b>	-
	Mujer	<b>0,89</b>	0,59 – 1,34
<b>Edad</b>	< 40	<b>1,00</b>	-
	41 – 54	<b>1,11</b>	0,57 - 2,14
	55 – 67	<b>1,12</b>	0,57 - 2,20
	> 68	<b>2,58</b>	1,42 - 4,67
<b>Edad continua</b>	1 año	<b>1,02</b>	1,01 - 1,03
<b>Tabaquismo*</b>	Fumador	<b>2,26</b>	1,31 – 3,90

\*Ajustado por sexo y edad

Se procede el análisis del resto de las variables ajustándolas por las variables confusoras potenciales como la edad, sexo y el hábito tabáquico que resultaron ser significativas en el análisis univariante realizado previamente.

Así, el antecedente de diabetes mellitus (DM) apareció con resultados que reflejan que el riesgo de padecer de una infección nosocomial aumenta 5 veces al ser diabético. Tanto la cardiopatía isquémica como la hipertensión arterial (HTA) son factores de riesgos de la IN con un incremento del riesgo de 2 y 4 veces respectivamente.

El hecho de padecer de enfermedad obstructiva pulmonar crónica (EPOC) constituye un factor de riesgo que aumenta el riesgo de desarrollar alguna infección postquirúrgica casi en 4 veces.

El alcoholismo es un factor que aumenta 2 veces el riesgo. Asimismo, se deriva del análisis que padecer alguna enfermedad renal o antecedentes de sepsis urinaria a repetición está fuertemente ligado a la aparición de IN con un riesgo casi 12 veces mayor (Tabla 2).

Tabla 2. Razón de Tasas de Incidencia (IRR)\* para Diabetes, Cardiopatía, Hipertensión, Enfermedad Pulmonar Crónica, Alcohol, e Infección urinaria en relación al riesgo de infección Nosocomial

	IRR*	IC 95%
<b>Diabetes</b>	<b>5,04</b>	3,05 - 8,32
<b>Cardiopatía</b>	<b>1,99</b>	1,21 - 3,54
<b>Hipertensión</b>	<b>4,37</b>	2,71 - 7,04
<b>EPOC</b>	<b>3,51</b>	1,88 - 6,52
<b>Alcohol</b>	<b>2,29</b>	0,94 - 5,62
<b>Infección urinaria</b>	<b>11,68</b>	6,92 - 19,70

\* Ajustada por sexo, edad y tabaquismo

En la tabla 3, se muestran los resultados de los factores relacionados con la cirugía. El primer factor es el ASA preoperatorio. Este factor clasifica al paciente en 4 grados según el riesgo de ser sometido a los efectos de anestesia (Anexo II).

Encontramos que el hecho de pertenecer al ASA IV es fuertemente asociado a la aparición de infección nosocomial con un riesgo de hasta 24 veces mayor en relación con el resto de los subgrupos. No obstante, pertenecer a ASA III también constituye un factor importante con un aumento de riesgo de hasta 6 veces.

El tiempo de duración de la cirugía también fue valorado y dividido en actos quirúrgico que duraron menos de una hora, de una hora a dos horas, entre dos y tres horas y más de tres horas de duración. De forma global, en comparación con los que tuvieron menos de una hora de cirugía, los pacientes cuya cirugía duró entre una hora y dos tienen 1,5 veces más riesgo de IN. La duración entre 2 y 3 horas conlleva un riesgo 2,6 veces mayor. Cabe destacar el riesgo hasta 11 veces mayor cuando la cirugía pasa de las 3 horas de duración. De forma general por cada hora extra de cirugía hay un aumento lineal del riesgo de 2,5 veces.

Por último, exponemos los resultados vinculados con los días de ingreso antes de ser sometido a un acto neuroquirúrgico. El riesgo se incrementa 3 veces en operaciones realizadas después de las 24 horas de ingreso en comparación con las realizadas en las primeras 24 horas.

Tabla 3. Razón de Tasas de Incidencia\* (IRR) para ASA, tiempo de duración de cirugía y días de ingreso antes de la operación

		<b>IRR*</b>	<b>IC 95%</b>
<b>ASA</b>	I	1,00	-
	II	<b>1,18</b>	0,45 - 3,06
	III	<b>6,29</b>	2,76 - 14,33
	IV	<b>24,19</b>	10,77 - 54,32
<b>Duración OP</b>	< 1h	1,00	-
	1 – 2 h	<b>1,54</b>	0,61 - 3,89
	2 – 3 h	<b>2,60</b>	1,05 - 6,45

	> 3 h	<b>10,86</b>	4,93 - 23,19
	Total	<b>2,55</b>	2,03 - 3,21
<b>Días de ingreso</b>		<b>3,10</b>	2,05 - 4,61

\* Ajustada por sexo, edad y tabaquismo

El resto de los factores extrínsecos se comportaron de la siguiente manera: La intubación endotraqueal duplica el riesgo de padecer de IN frente a los no intubados, mientras que el hecho de haber realizado una canulación arterial triplica el riesgo de infección nosocomial. Los resultados del sondaje vesical revelan que ser sondeado incrementa 12 veces el riesgo de IN. Cuando este proceder se mantiene más de 24 horas, el riesgo se incrementa casi 28 veces (Tabla 5).

Tabla 4. Razón de Tasas de Incidencia\* (IRR) para intubación, sondaje vesical, duración del sondaje vesical y cánula arterial con el riesgo de IN

		<b>IRR*</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Intubación</b>		<b>2,12</b>	1,61 - 2,80
<b>Sonda vesical</b>		<b>12,68</b>	7,05 - 22,80
<b>Tiempo sonda</b>	< 24h	<b>9,08</b>	4,32 - 19,10
	> 24h	<b>27,86</b>	14,23 - 54,55
<b>Cánula arterial</b>		<b>3,06</b>	2,03 - 4,61

\* Ajustada por sexo, edad y tabaquismo

## DISCUSIÓN

## 5. DISCUSIÓN

El estudio de la incidencia de la infección nosocomial se caracteriza por la gran variedad de frecuencias y criterios aplicados en su medición, lo que dificulta la comparabilidad entre trabajos.

En una revisión comparativa de siete publicaciones sobre la incidencia de infección intracraneana postquirúrgica, cuatro americanas y tres europeas, se concluyó que hay una gran variabilidad en la incidencia, siendo tres veces mayor la probabilidad de desarrollo de una IN en Europa que en Estados Unidos (86).

Varios autores estimaron que los servicios de cirugía son los más propensos a altas cifras de IN. Dentro de ellos, el segundo lugar lo ocupa el servicio de neurocirugía, después del servicio de traumatología (87). También apreciaron que el 5% de las infecciones son diagnosticadas después del alta, hecho que se debe a la tendencia a reducir la duración de las estancias y potenciar programas de alta precoz para incrementar la eficiencia.

Al realizar una memoria comparativa entre la vigilancia pasiva de IN por parte de cirujanos y una activa desarrollada por profesionales del grupo de control de enfermedades infecciosas, se apreció un subregistro en el número de casos estudiados por los cirujanos así como problemas en el concepto de infección nosocomial por parte de estos (85).

Concluido un análisis del sistema de control de IN, se dedujo que el 47% de las IN no son registradas debido a la cirugía ambulatoria y a estancias hospitalarias cortas (88). En parte, este hecho puede ser una de las posibles causas por las que en nuestro trabajo se han obtenido cifras altas, ya que se ha controlado a los pacientes hasta el mes de operación. Un año después, los mismos autores publicaron que no hubo diferencia significativa entre el grupo de pacientes ingresado el mismo día del acto neuroquirúrgico y los ingresados uno o varios días antes del mismo, y concluyeron que para algunos procedimientos neuroquirúrgicos, la eliminación del ingreso preoperatorio puede, incluso, asociarse a una incidencia de infección mayor de la esperada (89).

Varios investigadores obtuvieron una mortalidad del 30% en los casos sondeados por IN y coinciden en que la prolongada estancia hospitalaria es un factor de riesgo para el

---

desarrollo de IN (90). Los datos de nuestro estudio coinciden con lo anteriormente indicado. Por otro lado, apreciaron que las altas cifras de IN en pacientes neuroquirúrgicos pueden deberse a sobreestimaciones, encontrando una incidencia hasta seis veces menor que la mayoría de los resultados publicados (91). Otros autores estudiaron el subregistro y concluyen que los servicios de ortopedia y neurocirugía son los más propensos a altos registros de IN. Tras dos años de estudio resultó un aumento de IN del 13 al 26,6% en neurocirugía (92).

La mejora de la calidad de vida, sobre todo en los países desarrollados, conlleva al aumento de la esperanza de vida y consigo al número de pacientes de mayor edad que acuden al hospital. En la especialidad de Neurocirugía existen patologías, como el hematoma subdural crónico y el Parkinson, entre otros, que inciden más frecuentemente en personas mayores. En nuestra tesis, la edad avanzada resultó ser un factor de riesgo positivo que aumenta la posibilidad de adquirir una IN después de la cirugía, hecho que se incrementa dos veces por cada año de vida por encima de los 61. También se apreció que a mayor edad aumenta el riesgo de IN, casi duplicándolo (16).

Por otra parte, algunos investigadores no encontraron diferencias en la incidencia de IN en la cirugía programada, en pacientes de edades menores e igual a 45 años, y mayores de 45 años (91, 63). No obstante, los resultados de muchas disertaciones similares a la nuestra confirman que tener mayor edad y someterse a una operación tiene mayor riesgo de contraer una IN, por lo que siempre se deben extremar las condiciones del preoperatorio y postoperatorio en estos pacientes.

Aunque existen diferencias anatómicas y funcionales entre ambos sexos, y hay algunas enfermedades que tienen mayor incidencia en uno que en otro, en esta memoria, se ha puesto en evidencia que este factor por sí solo no influye en el desarrollo de una IN en el postoperatorio. Sin embargo, en un estudio de casos y controles se ha encontrado que el sexo masculino presentaba el doble de riesgo de desarrollar una IN (13).

Los mismos autores percibieron que el ser un fumador en los cinco años anteriores a la intervención, así como la estadía hospitalaria larga, influyen positivamente, duplicando el riesgo de desarrollar una IN.

---

También obtuvieron que los pacientes diabéticos menores de 70 años, el uso de corticoesteroides y el tratamiento con drogas inmunosupresoras crean un riesgo elevado para el desarrollo de bacteriemia.

En publicaciones posteriores se constató una elevada incidencia de IN con gran resistencia a los antibióticos en los pacientes con ingresos prolongados, parapléjicos y pacientes a los que se les colocó catéter urinario (93).

Algunos autores concluyeron que son factores de riesgo elevado para el desarrollo de IN los siguientes: el ingreso hospitalario prolongado, la edad avanzada, la ventilación mecánica en pacientes con patologías neuroquirúrgicas y la cateterización prolongada. Por otro lado, la infección urinaria se asocia en mayor grado con el sexo femenino. Otros investigadores no encontraron diferencia significativa en la incidencia de infección en relación con el sexo (91). Nuestro análisis concluye que el sexo no constituye un factor de riesgo en el desarrollo de una IN siempre que se cumplan las medidas preventivas necesarias.

El tabaco es considerado como un factor que influye en la aparición de muchas enfermedades. Los efectos del mismo en la disciplina de la neurocirugía se manifiestan en el padecimiento de dolor lumbar y su impacto sobre el metabolismo de los huesos de la columna vertebral, lo que retarda el proceso de cicatrización de las heridas quirúrgicas (94-96). Para poder evaluar su efecto independiente sobre la IN, se ajusta por el sexo y la edad como variables confusas que pueden influir en los resultados. Resulta ser un factor que incrementa el riesgo de una IN frente a los no fumadores, hasta duplicarlo. Este resultado puede ser debido a la merma que origina en el sistema respiratorio, reduciendo la capacidad pulmonar, y sobre el sistema renal, causando la vasoconstricción y menor riego sanguíneo a los órganos, favoreciendo de este modo las infecciones. Sin embargo, otros autores no encontraron una asociación directa de la IN con la duración del acto neuroquirúrgico, el tabaco o el consumo de alcohol (97).

Nuestros datos confirman que la DM es un factor que por sí sólo aumenta en cinco veces el riesgo de una IN en comparación con los pacientes que no lo padecen. Datos similares fueron encontrados en las publicaciones revisadas al respecto. Se encontró un incremento de 24 veces el riesgo de padecer una IN siendo diabético (16). Asimismo, se demostró que los pacientes diabéticos que se someten a cirugía tienen mayor riesgo de padecer una IN,

---

posibilidad que se exagera e incrementa con una hiperglicemia en el postoperatorio inmediato (98). También se señaló un aumento de la incidencia de las complicaciones infecciosas postoperatorias relacionadas con la obesidad y la diabetes en pacientes operados de meningioma intracerebral (99).

La hiperglucemia y la resistencia a la insulina tienen efectos sobre la evolución de los pacientes: disminuyen la resistencia a la infección favoreciendo la sobreinfección por gram-negativos y por hongos, favorecen la aparición de polineuropatías y de disfunción multiorgánica y, en definitiva, incrementan la mortalidad de los pacientes (100).

Varios especialistas vieron que la diabetes no era un factor de riesgo para el desarrollo de neumonía intrahospitalaria. Encontraron 84 estudios que identifican la diabetes como un factor de riesgo pero en su revisión, sólo 13 se realizaron en la planta, 28 en la UCI y 44 en casos de neumonía asociada a la ventilación mecánica (101). Sólo 14 de ellos consideraron el efecto de la diabetes en la aparición de complicación nosocomial. Los datos revisados por dichos autores sugieren que la diabetes no constituye un factor de riesgo para la adquisición de una neumonía intrahospitalaria en pacientes ingresados o que prescinden de un tratamiento en una unidad de cuidados intensivos, ni tampoco los pacientes diabéticos tienen más riesgo de desarrollar una neumonía asociada a la ventilación mecánica. En los 84 estudios no se identificó la diabetes como un factor de riesgo para la mortalidad en los pacientes con neumonía intrahospitalaria. Tampoco se halló asociación significativa entre la diabetes y el sexo con el desarrollo de la infección nosocomial (91). Otros encontraron que el riesgo de IN en pacientes diabéticos aumenta cuatro veces (51). Estos resultados coinciden con los nuestros, que arrojan como resultado la confirmación de la diabetes como factor de riesgo en el desarrollo de una IN.

En nuestro estudio, la cardiopatía isquémica también es un factor de riesgo favorecedor de la aparición de la IN. De forma global, los cardiópatas constituyen un grupo con mayor riesgo de IN cuando son sometidos a la cirugía.

La hipertensión arterial está asociada con frecuencia a enfermedades cardíacas, renales y cerebrales, entre otras. Su forma avanzada repercute negativamente sobre todos los sistemas del organismo reduciendo el riesgo sanguíneo tisular; los accidentes cerebrovasculares, las retinopatías hipertensivas, entre otras múltiples complicaciones, poco deseadas. El hábito de fumar tiene una considerable asociación con la hipertensión

---

arterial; a este factor se suma la evolución natural de los vasos sanguíneos en edades avanzadas. Para obtener su efecto independiente en el desarrollo de la IN, hemos analizado este factor ajustado por edad, sexo y hábito de fumar. Hemos observado que en múltiples trabajos sólo se valoran otros factores de riesgo, obviando el efecto independiente de la HTA. No obstante, nuestra muestra ha demostrado que su influencia sobre la IN es mucho mayor de lo que se esperaba. Ser hipertenso incrementa cuatro veces el riesgo de padecer IN frente a los que no lo son.

En una amplia búsqueda sobre el tema de la hipertensión arterial y la IN no se encontraron publicaciones directamente relacionadas por lo que nuestro análisis puede servir de alerta y patrón para futuras investigaciones.

Otro factor evaluado es la influencia de la enfermedad obstructiva pulmonar crónica y la potencialidad de complicación con una infección nosocomial. Además del envejecimiento fisiológico que conlleva a la reducción de la capacidad pulmonar y defensiva en general, en este trabajo se consideran los efectos del hábito de fumar sobre los pulmones. Se ajusta por sexo, edad y hábito de fumar. Una enfermedad obstructiva pulmonar predispone al paciente a los efectos negativos de la anestesia por la reducción de la capacidad pulmonar.

Algunos autores señalaron que los macrófagos pulmonares secretan una potente enzima degradadora de elastina llamada matrix metaloproteínasa-12, que causa una destrucción tisular en los pacientes que padecen una EPOC, hecho que los predispone a mayor posibilidad de infección (102). En nuestro trabajo se evidencia que en los pacientes con EPOC se triplica el riesgo de padecer una IN. Por ello, los pacientes con esta enfermedad deben ser sometidos a rigurosos exámenes preoperatorios.

Es muy frecuente la asociación del alcohol con el hábito de fumar. La consecuencia neurobiológica del hábito crónico de fumar está ligada al consumo crónico de alcohol, y conjuntamente incrementan las posibilidades de IN (103). Nosotros demostramos que el alcohol como factor independiente duplica el riesgo de padecer una IN. La repercusión independiente de ambos factores debe ser motivo de futuros estudios ya que resulta de vital importancia conocer la trascendencia de la ingesta del alcohol en la prevención de IN.

---

La evaluación preanestesia proporciona información que modifica los planes asistenciales en más del 20% de los pacientes sanos. Aporta a los médicos la seguridad para no ser sorprendidos por trastornos inesperados. En caso de cirugía programada, la valoración del paciente debe ser realizada y supervisada por un anestesiólogo, como mínimo 24 horas antes de la operación. En la cirugía de emergencia, el anestesiólogo y el cirujano evaluarán al paciente a fin de llevarlo a una condición óptima en el menor tiempo posible antes de la intervención.

El ASA preoperatorio evalúa el estado del paciente (anexo II). Para la valoración de su efecto sobre IN, también hemos ajustado por sexo, edad y hábito de fumar. Los datos obtenidos evidencian que los pacientes con grado 2 tienen un riesgo doble de padecer una IN, mientras que en los de grado 3 este riesgo aumenta seis veces. En los de grado 4 esta relación es hasta 24 veces mayor. La propia escala agrupa a los pacientes de grado 3, aquellos que están descompensados por alguna enfermedad sistémica pero no incapacitante y a los del grado 4, pacientes con patología sistémica que amenaza con la vida. La mortalidad se puede reducir en los pacientes con ASA avanzada al realizar la cirugía en múltiples fases. Estos resultados reflejan la necesidad de extremar al máximo las medidas de prevención y la manipulación adecuada de este tipo de pacientes (104).

Los factores extrínsecos dependen de la actividad del personal de salud. Sobre ellos podemos ejercer algún efecto positivo para disminuir el riesgo de la incidencia de la IN. La adecuada programación quirúrgica, las medidas de asepsia y antisepsia, la aplicación de técnicas quirúrgicas depuradas, entre otros, son elementos y acciones que bien planificadas y organizadas pueden disminuir la incidencia de la IN.

Debido a que en muchas operaciones el sistema urinario es manipulado durante la cateterización, causando posibles complicaciones, resulta necesario conocer su influencia como factor de riesgo en el desarrollo de la IN. En nuestro estudio se apreció que el incremento del riesgo es de hasta 11 veces mayor, mientras que su uso prolongado más de 24 horas es un importante factor potencial para la infección nosocomial, con un riesgo casi 28 veces mayor con respecto a los que no han sido cateterizados.

---

La infección nosocomial predominante es la neumonía, seguida de la infección del tracto urinario y del torrente sanguíneo por cateterización arterio-venosa; otros estudios encontraron que son la infección del tracto urinario seguida de la herida quirúrgica y de la debida al sondaje vesical, mientras que la pulmonar ocupa el cuarto lugar (53, 105, 119).

Se demostró que la infección urinaria en la población femenina mundial es de un 30% y que esto generalmente lleva a casi siete millones de visitas anuales al médico (106). Otros asociaron la infección nosocomial al uso de la sonda vesical, triplicando el riesgo, implicando que es un evidente factor de riesgo (63). Varios autores apuntan al cateterismo vesical como factor favorable a la adquisición de una infección urinaria nosocomial (93). No sólo influye su uso o no, sino que también influye el tiempo de utilización, existiendo mayor posibilidad de infección y resistencia a los antibióticos con el uso prolongado. Si el enfermo tiene que llevar la sonda durante un mínimo de 28 días, la bacteriuria aparece prácticamente en un 100% de los casos.

El uso de la sonda vesical durante las intervenciones quirúrgicas es de suma importancia. Es necesario tanto para el paciente como para el médico cirujano y el anestesista, ya que permite conocer el funcionamiento de los riñones. No obstante, es un arma de doble filo que se asocia con complicaciones, como las infecciones y el traumatismo vesical. La selección inadecuada de un número de sonda no correspondiente a los órganos del paciente conduce a lesiones traumáticas de las vías urinarias. Estos resultados reflejan que ante pacientes con patología urinaria se debe evitar cualquier otra manipulación, como el cateterismo vesical, de no ser imprescindible para el acto quirúrgico, y de ser necesario, se deben maximizar los cuidados.

De forma general, las patologías neuroquirúrgicas son muy difíciles de tratar y necesitan un cuidado mayor de lo habitual. Por lo tanto, cabe esperar que el acto quirúrgico sea prolongado. No obstante, se debe tener en cuenta el límite permisible para tomar las medidas necesarias para no causar yatrogenia.

Ajustando el tiempo de duración de la cirugía por la edad, el sexo y el hábito de fumar, los resultados ponen de manifiesto que el tiempo de cirugía aumenta el riesgo de IN proporcionalmente. De forma general, los resultados evidencian que para cada hora extra de operación, el riesgo de IN aumenta 2,5 veces. Estos datos son similares en la mayoría de estudios. Diversos científicos estimaron que la cirugía prolongada por encima de las

---

cuatro horas es un factor de riesgo en alta incidencia de IN (107). Por ello, resulta muy importante reducir el tiempo de cirugía. Las patologías que requieren más de seis horas de intervención deben ser programadas en dos tiempos diferentes, según la valoración del cirujano y el anestésista, basándose en el estado del paciente.

El ingreso electivo ambulatorio, también llamado ingreso de urgencia ambulatoria, generalmente se realiza en la misma mañana de la operación o un día antes de esta, según el tipo de cirugía. Existen otras patologías que requieren más días de ingreso preoperatorio. Nuestro estudio se clasificó según pacientes con menos de 24 horas de ingreso y de más de 24 horas antes de la intervención quirúrgica. El análisis de los datos obtenidos concluye que los pacientes con más de 24 horas de ingreso preoperatorio tienen mayor riesgo de desarrollar una IN. Varios autores coincidieron con resultados similares de riesgo en pacientes con mayor tiempo de ingreso preoperatorio y, aún acortando el tiempo de estancia, puede haber un subregistro de número de casos diagnosticados. La menor estancia del paciente en el hospital antes de su intervención debe ser una práctica cotidiana, realizándose la mayor cantidad de estudios preoperatorios de forma ambulatoria (90,88).

La cateterización arterial se practica en pacientes críticos, no obstante, su uso fue frecuente en nuestra serie por los procedimientos endovasculares. Medimos su efecto en todo paciente sometido a angiografía por técnica de Saldinger, con el fin de diagnosticar o tratar los aneurismas intracerebrales, las malformaciones arteriovenosas y las fístulas arteriovenosas. Constatamos que este hecho triplica el riesgo de IN y que este tipo de procedimiento se debe practicar por personal cualificado bajo las medidas establecidas para la prevención de complicaciones.

La intubación es un procedimiento invasivo en el que se introducen cuerpos extraños por las vías aéreas, lo que puede implicar desde la aparición de pequeñas molestias hasta grandes complicaciones. Debido a la importancia de este factor, se divide a los pacientes en los que no han sido entubados y los entubados con ventilación mecánica. El análisis de los resultados refleja que se duplica el riesgo de adquirir una IN al ser sometido a dicho procedimiento. Se considera que en pacientes críticos la incidencia de IN es mayor, predominando la neumonía asociada con la intubación endotraqueal (53). Se establece que el riesgo diario de desarrollar una neumonía asociada a ventilación en paciente entubados

---

aumenta hasta el octavo día y luego disminuye durante la estancia en las unidades de cuidados intensivos (63). Pero a la vez, se aprecia que el único factor con significado estadístico que reduce el riesgo de IN hasta un 57% es el sexo femenino. En nuestro estudio no apreciamos la influencia del sexo. Unos investigadores concluyeron que la intubación se asocia a un mayor número de casos de IN. Otros también apreciaron que la ventilación mecánica electiva incrementa el riesgo de infección pulmonar en 60,6%, mientras que otros defendieron que la ventilación mecánica triplica el riesgo (62, 63). Este procedimiento, de suma importancia, debe de ser siempre realizado por personal cualificado y autorizado. Es necesario mantener todas las medidas establecidas para evitar complicaciones.

## CONCLUSIONES

## 6. CONCLUSIONES

- 1) El sexo no parece ser un factor relevante en la aparición de la infección nosocomial
  - 2) La edad, la EPOC, la DM, la HTA, el hábito de fumar, el alcoholismo, la cardiopatía, la patología renal, el tiempo de duración de la cirugía, el nivel alto de ASA preoperatorio, el uso de abordajes venosos y arteriales, la sonda vesical, una estancia preoperatoria larga, la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica son factores de riesgo importantes de la infección nosocomial.
  - 3) A la vista de lo anterior, cabe recomendar lo siguiente:
    - Extremar las medidas de control para el sondaje vesical como son: evitar el uso de la sonda vesical en operaciones con menos de 6 horas de duración, usar el calibre de sonda adecuado y reducir la duración del sondaje.
    - Valorar la cateterización vesical intermitente sobre todo en sondajes prolongados.
    - Promover el consejo anti tabáquico y la reducción al mínimo de la ingestión de bebidas alcohólicas a todos los pacientes, e insistir en la importancia de un detallado interrogatorio sobre los hábitos de fumar y la ingesta de alcohol, en las historias clínicas.
    - Aconsejar en las cirugías programadas ejercicios físicos para reducir el efecto de la edad y la HTA.
    - Realizar las grandes cirugías o cirugías de tiempo prolongado en dos tiempos y tratar siempre de no sobrepasar las 6 horas en cada acto quirúrgico.
    - Reducir el tiempo de los abordajes endovenosos.
    - Realizar un control adecuado pre y postoperatorio de las patologías sistémicas como DM, HTA.
    - Mejorar la estadía intrahospitalaria con altas precoces y mínimo tiempo de ingreso preoperatorio.
    - Tratar pacientes con ASA IV bajo circunstancias especiales.
-

**BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA

1. Jean-Louis VD. Nosocomial infection in adult intensive care units. *The Lancet*. 2003; 361: 2067-69.
  2. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control*. 1988; 16: 128-140.
  3. Rodríguez Guardado A, Blanco A, Asensi V, Pérez F, Rial JC, Pintado V. Multidrug-resistant *Acinetobacter* meningitis in neurosurgical patients with intraventricular catheters: assessment of different treatments. *J Antimicrob Chemother*. 2008; 61: 908-13.
  4. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in combined medical-surgical intensive care units in the United States. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2000; 21: 510-515.
  5. Haley RW, Culver DH, Meade Morgan W, Emori TG, Munn VP, Hooton TM. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospital. *Am J Epidemiol*. 1985; 121: 182-205.
  6. CDC. Public Health focus: Surveillance, prevention and control of nosocomial infection. *MMWR*. 1992; 41: 783-87.
  7. Ayliffe GAJ, Fraise AP, Geddes AM, Mitchell K. Control of hospital infection. A practical hand book. 4<sup>th</sup> ed. London: Arnold, 2002.
  8. Abrutyn E, Talbot GH. Surveillance strategies. *Infect Control*. 1987; 8: 459 - 64.
  9. Lietard C, Thébaud V, Burnichon G, Besson G, Lejeune B. Comparative analysis of 75th percentile durations for neurosurgical procedures in France and in US National
-

- Noscomial Infection Surveillance System data. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2008; 29: 73-5.
10. Huttova M, Freybergh PF, Rudinsky B, Sramka M, Kisac P, Bauer F. Postsurgical meningitis caused by *Acinetobacter baumannii* associated with high mortality. *Neuro Endocrinol Lett.* 2007; 28: 15-6.
  11. Mayon-White RT, Ducel G, Kereselidze T, Tikomirov E. An international survey of the prevalence of hospital-acquired infection. *J Hosp Infect.* 1988; 11: 43-8.
  12. Emmerson AM, Enstone JE, Griffin M, Kelsey MC, Smyth ET. The second national prevalence survey of infection in hospitals--overview of the results. *J Hosp Infect.* 1996; 32: 175-90.
  13. Kaufman S, Rogers M, Baker P, Boyko E, Lipsky B. Risk factors for nosocomial urinary tract related bacteremia: a case-control study. *Am J Infect Control.* 2006; 34: 401-7.
  14. Erdinc FS, Yetkin MA, Ataman Hatipoglu C, Yucel M, Karakoc AE, Cevik MA. Five-year surveillance of nosocomial infections in Ankara Training and Research Hospital. *J Hosp Infect.* 2006; 64: 391-6.
  15. Smyth ET, Emmerson AM. Surgical site infection surveillance. *J Hosp Infect.* 2000; 45: 173-84.
  16. Erman T, Demirhindi H, Gocer AI, Tuna M, Ildan F. Risk factors for surgical site infections in neurosurgery patients with antibiotic prophylaxis. *Surg Neurol.* 2005; 3: 107-10.
  17. Sillay KA, Larson PS, Starr PA. Deep brain stimulator hardware-related infections: incidence and management in a large series. *Neurosurgery.* 2008; 62: 360-6.
-

18. Herwaldt LA, Cullen JJ, Scholz D, French P, Zimmerman MB, Pfaller MA. A prospective study of outcomes, healthcare resource utilization, and costs associated with postoperative nosocomial infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2006; 27: 1291-8.
  19. Cabellos C, Viladrich PF, Corredoira J, Verdaguer R, Ariza J, Gudiol F. Streptococcal meningitis in adult patients: current epidemiology and clinical spectrum. *Clin Infect Dis.* 1999; 28: 1104-8.
  20. Mayor S. Hospital acquired infections kill 5000 patients a year in England. *Br Med J.* 2000; 321: 1370.
  21. Correa L, Pittet D. Problems and solutions in hospital-acquired bacteraemia. *J Hosp Infect.* 2000; 46: 89-95.
  22. Digiovine B, Chenoweth C, Watts C, Higgins M. The attributable mortality and costs of primary nosocomial bloodstream infections in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999; 160: 976-981.
  23. Rello J, Ochagavia A, Sabanes E, et al. Evaluation of outcome of intravenous catheter-related infections in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000; 162: 1027-1030.
  24. Astagneau P, Fleury L, Leroy S, Lucet JC, Golliot F, Régnier B. Cost of antimicrobial treatment for nosocomial infections based on a French prevalence survey. *J Hosp Infect.* 1999; 42: 303-12.
  25. Krcméry V, Fedor-Freybergh PG. Neuroinfections in developed versus developing countries. *Neuro Endocrinol Lett.* 2007; 28: 5-6.
-

26. Prabhakar P, Raje D, Castle D, Rao B, Fletcher P, Duquesnay D, et al. Incidence and cost in a developing country. *AM J Infect Control*. 1983; 11: 51-56.
  27. EPINE: Estudio de prevalencia de infecciones nosocomiales en los hospitales españoles 1990-2007. Madrid: SEMPSPH; 2008.
  28. Howard B. *Clinical and pathogenic microbiology*. 2nd ed. St. Louis: Mosby; 1994.
  29. Susan EP, Richard L, Gameli MD, Philip B, Gregory JK. The epidemiologic features of nosocomial infections in patients with trauma. *Arch Surg*. 1991; 126: 97-99.
  30. Robert A. Nosocomial infection update, emerging infectious diseases. *Infect Dis*. 1998; 4: 13-25.
  31. Emmerson AM, Jones AM. The quinolones: decades of development and use. *J Antimicrob Chemother*. 2003; 51: 13-20.
  32. Bermudes H, Arpin C, Jude F, el-Harrif Z, Bébéar C, Quentin C. Molecular epidemiology of an outbreak due to extended-spectrum beta-lactamase-producing enterobacteria in a French hospital. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 1997; 16: 523-9.
  33. Narayana KJ, Prabhakar P, Vijayalakshmi M, Venkateswarlu Y, Krishna PS. Study on bioactive compounds from *Streptomyces* sp. ANU 6277. *Pol J Microbiol*. 2008; 57: 35-9.
  34. Sekiguchi J, Asagi T, Miyoshi-Akiyama T, Fujino T, Kobayashi I, Morita K, et al. Multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* strain that caused an outbreak in a neurosurgery ward and its *aac(6)-Iae* gene cassette encoding a novel aminoglycoside acetyltransferase. *Antimicrob Agents Chemother*. 2005; 49: 3734-42.
-

35. Cho DT, Cha HY, Chang HH, Kim SW, Chung JM, Kim J, et al. Risk factors for specific methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clones in a Korean hospital. *J Antimicrob Chemother.* 2006; 57: 1122-7.
  36. Lasheras A, Rogues AM, Peyrere S, Boulard G, Bebear CM, Gachie JP, et al. *Candida albicans* outbreak in a neurosurgical intensive care unit. *J Hosp Infect.* 2007; 65:181-2.
  37. Safdieh JE, Mead PA, Sepkowitz KA, Kiehn TE, Abrey LE. Bacterial and fungal meningitis in patients with cancer. *Neurology.* 2008; 18: 70: 943-7.
  38. Mrlan A, Smrcka M, Klabusay M. The importance of immune system disorders related to the Glasgow Outcome Score in patients after severe brain injury. *Bratisl Lek Listy.* 2007; 108: 329-34.
  39. Asadullah K, Woiciechowsky C, Döcke WD, Liebenthal C, Wauer H, Kox W, et al. Immunodepression following neurosurgical procedures. *Crit Care Med.* 1995; 23: 1976-1983.
  40. Grigis A, Farina C, Moioli F, Parea M, Cirillo DM, Goglio A, et al. Epidemiological characteristics of *Pseudomonas aeruginosa* strains causing infection in an Italian general hospital. A one-year surveillance. *Eur J Epidemiol.* 1995; 11: 339-44.
  41. Nassoura Z, Ivatury RR, Simon RJ, Jabbour N, Stahl WM. Candiduria as an early marker of disseminated infection in critically ill surgical patients: the role of fluconazole therapy. *J Trauma.* 1993; 35: 290-4.
  42. Weisfelt M, van de Beek D, Spanjaard L, de Gans J. Nosocomial bacterial meningitis in adults: a prospective series of 50 cases. *J Hosp Infect.* 2007; 66: 71-8.
-

43. Faure O, Fricker-Hidalgo H, Lebeau B, Mallaret MR, Ambroise-Thomas P, Grillot R. Eight-year surveillance of environmental fungal contamination in hospital operating rooms and haematological units. *J Hosp Infect.* 2002; 50: 155-60.
  44. Le TA, Dibley MJ, Vo VN, Archibald L, Jarvis WR, Sohn AH. Reduction in surgical site infections in neurosurgical patients associated with a bedside hand hygiene program in Vietnam. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2007; 28: 583-8.
  45. Denton M, Wilcox MH, Parnell P, Green D, Keer V, Hawkey PM, et al. Role of environmental cleaning in controlling an outbreak of *Acinetobacter baumannii* on a neurosurgical intensive care unit. *Intensive Crit Care Nurs.* 200; 21: 94-8.
  46. Gibbs L, Kakis A, Weinstein P, Conte JE Jr. Bone wax as a risk factor for surgical-site infection following neurospinal surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2004; 25: 346-8.
  47. Legras A, Aalvy D, Quinioux AI, et al. Nosocomial infections: prospective survey of incidence in five French intensive care units. *Intensive Care Med.* 1998; 24: 1040-6.
  48. Pallavicini F, Pennies MA, Izzi I et al. Nosocomial Infection Rates an Italian Intensive Care using the National Nosocomial Infection Surveillance System. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2001; 22: 132-3.
  49. Cisneros-Herreros JM, Garnacho-Montero J, Pachón-Ibáñez ME. Nosocomial pneumonia due to *Acinetobacter baumannii*. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2005; 23: 46-51.
  50. Van Dessel H, Kamp-Hopmans TE, Fluit AC, Brisse S, de Smet AM, Dijkshoorn L, et al. Outbreak of a susceptible strain of *Acinetobacter* species 13 (sensu Tjernberg and Ursing) in an adult neurosurgical intensive care unit. *J Hosp Infect.* 2002; 51: 89-95.
-

51. Friedman ND, Sexton DJ, Connelly SM, Kaye KS. Risk factors for surgical site infection complicating laminectomy. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2007; 28:1060-5.
  52. Shaw MJ. Ventilator-associated pneumonia. *Curr Opin Pulm Med.* 2005; 11: 236-41.
  53. Frontera JA, Fernandez A, Schmidt JM, Claassen J, Wartenberg KE, et al. Impact of nosocomial infectious complications after subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery.* 2008; 62: 80-7.
  54. Park P, Garton HJ, Kocan MJ, Thompson BG. Risk of infection with prolonged ventricular catheterization. *Neurosurgery.* 2004; 55: 594-9.
  55. Bert F, Maubec E, Bruneau B, Berry P, Lambert-Zechovsky N. Multi-resistant *Pseudomonas aeruginosa* outbreak associated with contaminated tap water in a neurosurgery intensive care unit. *J Hosp Infect.* 1998; 39: 53-62.
  56. De Outbreak of *Serratia marcescens* colonization and infection traced to a healthcare worker with long-term carriage on the hands. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2006; 27: 1153-8.
  57. Le TA, Sohn AH, Nguyen PT, Vo TC, Vo VN, Tran Nguyen TH, et al. Microbiology of surgical site infections and associated antimicrobial use among Vietnamese orthopedic and neurosurgical patients. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2006; 27: 855-62.
  58. Bayston R. Epidemiology, diagnosis, treatment, and prevention of cerebrospinal fluid shunt infections. *Neurosurg Clin N Am.* 2001; 12: 703-8.
  59. Creamer E, Cunney RJ, Humphreys H, Smyth EG. Sixteen years' surveillance of surgical sites in an Irish acute-care hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2002; 23(1):36-40.
-

60. Thompson DN, Hartley JC, Hayward RD. Shunt infection: is there a near-miss scenario? *J Neurosurg.* 2007; 106: 15-19.
  61. Wong GK, Poon WS, Wai S, Yu LM, Lyon D, Lam JM. Failure of regular external ventricular drain exchange to reduce cerebrospinal fluid infection: result of a randomised controlled trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2002; 73: 759-61.
  62. Combes P, Fauvage B, Oleyer C. Nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients, a prospective randomised evaluation of the Stericath closed suctioning system. *Intensive Care Med.* 2000; 26: 878-82.
  63. Jaimes F, De La Rosa G, Gómez E, Múnera P, Ramírez J, Castrillón S. Incidence and risk factors for ventilator-associated pneumonia in a developing country: where is the difference? *Respir Med.* 2007; 101: 762-7.
  64. Benenson AS. Control of communicable diseases manual, 16th edition. Washington: American Public Health Association; 1995.
  65. Zollmann D, Thiex R, Häfner H, Waitschies B, Lütticken R, Lemmen SW. Periodic surveillance of nosocomial infections in a neurosurgery intensive care unit. *Infection.* 2005; 33:115-21.
  66. Leverstein-van Hall MA, Fluit AC, Blok HE, Box AT, Peters ED, Weersink AJ, Verhoef J. Control of nosocomial multiresistant Enterobacteriaceae using a temporary restrictive antibiotic agent policy. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 200; 20: 785-91.
  67. Parodi S, Lechner A, Osih R. Nosocomial enterobacter meningitis: risk factors, management, and treatment outcomes. *Clin Infect Dis* 2003; 15: 37-39.
-

68. Korinek AM, Baugnon T, Golmard JL, van Effenterre R, Coriat P, Puybasset L. Risk factors for adult nosocomial meningitis after craniotomy: role of antibiotic prophylaxis. *Neurosurgery*. 2008; 62: 532-9.
  69. Conte MP, Venditti M, Chiarini F, D'Ettorre G, Zamboni I, Scoarughi GL, et al. Extended Spectrum Beta-Lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* outbreaks during a third generation cephalosporin restriction policy. *J Chemother*. 2005 Feb;17(1):66-73.
  70. Pan A, Carnevale G, Catenazzi P, Colombini P, Crema L, Dolcetti L, et al. Trends in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) bloodstream infections: effect of the MRSA "search and isolate" strategy in a hospital in Italy with hyperendemic MRSA. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2005 Feb;26(2):127-33.
  71. Brown EM. Antibiotic prophylaxis in patients undergoing clean, non-implant craniotomy. *Br J Neurosurg*. 2006;20: 273-4.
  72. Hosein IK, Hill DW, Hatfield RH Controversies in the prevention of neurosurgical infection *J Hosp Infect*. 1999 Sep; 43: 5-11.
  73. Orsi GB, Scorzoloni L, Franchi C, Mondillo V, Rosa G, Venditti M. Hospital-acquired infection surveillance in a neurosurgical intensive care unit. *J Hosp Infect*. 2006 Sep;64(1):23-9.
  74. Meyer E, Buttler J, Schneider C, Strehl E, Schroeren-Boersch B, Gastmeier P, et al Modified guidelines impact on antibiotic use and costs: duration of treatment for pneumonia in a neurosurgical ICU is reduced. *J Antimicrob Chemother*. 2007 Jun; 59(6): 1148-54.
  75. Cook DJ, Kellef Mh. Risk factors for ICU acquired pneumonia. *JAMA*.1998; 279: 1605-06.
-

76. Larson E. A causal link between hand washing and risk of infection? examination of the evidence. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1988; 9: 28-36.
  77. Underwood MA, Pirwitz S. APIC guidelines committee: using science to guide practice. *AJIC.* 1998; 27: 141-44.
  78. John M, Boyce MD. Guidelines for hand hygiene in health-care settings. Current opinion. *J Infect Dis.* 2002; 25: 12-23.
  79. Pratt RJ, O'Malley B. Supporting evidence-based infection prevention and control practice in the National Health Service in England. The NHS/TVU/Intuition Approach. *J Hosp Infect.* 2007; 65:142-7.
  80. Kollef MH, Sherman G, Ward S, et al. Inadequate antimicrobial treatment of infections: a risk for hospital mortality among critically ill patients. *Chest.* 1999; 115: 462-74.
  81. Berrouane Y, Daudenthun I, Riegel B, Emery MN, Martin G, Krivosic R, et al. Early onset pneumonia in neurosurgical intensive care unit patients. *J Hosp Infect.* 1998; 40:275-80.
  82. Tejada Artigas A, Bello Dronda S, Chacón Vallés E, Muñoz Marco J, Villuendas Usón MC, Figueras P, et al. Risk factors for nosocomial pneumonia in critically ill trauma patients. *Crit Care Med.* 2001; 29: 304-9.
  83. Harnett SJ, Allen KD, Macmillan RR. Critical care unit outbreak of *Serratia liquefaciens* from contaminated pressure monitoring equipment. *J Hosp Infect.* 2001; 47: 301-07.
  84. Boque MC, Bodi M, Rello J. Trauma, head injury, and neurosurgery infections. *Semin Respir Infect.* 2000; 15: 280-6.
-

85. Heipel D, Ober JF, Edmond MB, Bearman GM. Surgical site infection surveillance for neurosurgical procedures: a comparison of passive surveillance by surgeons to active surveillance by infection control professionals. *Am J Infect Control.* 2007; 35: 200-2.
  86. McClelland S 3rd. Postoperative intracranial neurosurgery infection rates in North America versus Europe: a systematic analysis. *Am J Infect Control.* 2008; 36: 570-3.
  87. Remón CA, Rabanaque HM, Gómez LL. Infección nosocomial en pacientes quirúrgicos. Problemas de medición y de comparación de resultados. *Rev Esp Salud Pub.* 1997, 71: 257-68.
  88. Manian FA, Meyer L. Adjunctive use of monthly physician questionnaires for surveillance of surgical site infections after hospital discharge and in ambulatory surgical patients: report of a seven-year experience. *Am J Infect Control.* 1997; 25: 390-4.
  89. Manian FA, Meyer L. Surgical-site infection rates in patients who undergo elective surgery on the same day as their hospital admission. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1998; 19: 17-22.
  90. Reichert MC, Medeiros EA, Ferraz FA: Hospital-acquired meningitis in patients undergoing craniotomy: incidence, evolution, and risk factors. *Am J Infect Cont.* 2002; 30: 158-64.
  91. McClelland S, Hall WA. Postoperative central nervous system infection: incidence and associated factors in 2111 neurosurgical procedures. *Clin Infect Dis.* 2007; 45: 55-9.
-

92. Hopmans TE, Blok HE, Troelstra A, Bonten MJ. Prevalence of hospital-acquired infections during successive surveillance surveys conducted at a university hospital in the Netherlands. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2007; 28: 459-65.
  93. Rogers MA, Mody L, Chenoweth C, Kaufman SR, Saint S. Incidence of antibiotic-resistant infection in long-term residents of skilled nursing facilities. *Am J Infect Control.* 2008; 36: 472-5.
  94. Hadley, Mark N, Reddy, Satta V. Smoking and the human vertebral column: A review of the impact of cigarette use on vertebral bone metabolism and spinal fusion. *J Neurosurg.* 1997; 41:116-24.
  95. Boshuizen HC, Verbeek JHA, Broersen JPJ, Weel ANH. Do smokers get more back pain? *Spine.* 1993; 18: 35-40.
  96. Sherwin MA, Gastwirth CM. Detrimental effects of cigarette smoking on lower extremity wound healing. *J Foot Surg.* 1990; 29: 84-7.
  97. Lietard C, Thébaud V, Besson G, Lejeune B. Risk factors for neurosurgical site infections: an 18-month prospective survey. *J Neurosurg.* 2008; 109: 729-34.
  98. Pomposelli JJ, Baxter JK, Babineau TJ, Pomfret EA, Driscoll DF, Forse RA. Early postoperative glucose control predicts nosocomial infection rate in diabetic patients. *J Parenter Enteral Nutr.* 1998; 22: 77-81.
  99. Aghi MK, Eskandar EN, Carter BS, Curry WT Jr, Barker FG 2nd. Increased prevalence of obesity and obesity-related postoperative complications in male meningioma patients. *Clin Neurosurg.* 2007; 54: 236-40.
  100. Martínez LJ, Arizmendi MA, González JC. Nutrición artificial en la hiperglucemia y diabetes mellitus en pacientes críticos. *Nutr Hosp.* 2005; 20: 34-7.
-

101. Vardakas KZ, Siempos II, Falagas ME. Diabetes mellitus as a risk factor for nosocomial pneumonia and associated mortality. *Diabet Med.* 2007; 24: 1168 – 71.
  102. Grumelli S, Corry DB, Song L, Green L, Huh J. Basis for lung parenchymal destruction in chronic obstructive pulmonary disease and emphysema. *J Med.* 2004; 1: 1-8.
  103. Durazzo TC, Gazdzinski S, Meyerhoff DJ. The neurobiological and neurocognitive consequences of chronic cigarette smoking in alcohol use disorders. *J Alcohol.* 2007; 42: 174-85.
  104. Isenberg J, Jubel A, Hahn U, Seifert H, Prokop A. Multistep surgery for spondylosyndesis. Treatment concept of destructive spondylodiscitis in patients with reduced general condition. *Orthopade.* 2005; 34:159-66.
  105. Pellizzer G, Mantoan P, Timillero L, Allegranzi B, Fedeli U. Prevalence and risk factors for nosocomial infections in hospitals of the Veneto region, north-eastern Italy. *J Infect.* 2008; 36: 112-19.
  106. Misti A, Jackson MS. Evidence-based practice for evaluation and management of female urinary tract infection. *Urol Nurs.* 2007; 27:133-36.
  107. Narotam PK, Van Dellen JP: Operative sepsis in neurosurgery: a method of classifying surgical cases. *J Neurosurg* 2004; 6: 409-15.
-

**ANEXOS**

CUESTIONARIO

# ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE INFECCIONES NOSOCOMIALES EN NEUROLOGIA

PACIENTE											
Nombre						Tf.					
Servicio/centro						Nº HC					
Sexo	Hombre <input type="radio"/>	Mujer <input type="radio"/>	Fecha Nacimiento			Fecha del Estudio					
			Fecha Ingreso			Fecha de Egreso					
SEPSIS											
infección activa al ingreso					localización						
Fecha Operación			Grado de Contaminación de la Cirugía	nulo <input type="radio"/>	ligero <input type="radio"/>	alto <input type="radio"/>	muy alto <input type="radio"/>				
Profilaxis antibiótica	no <input type="radio"/>	sí <input type="radio"/>	Ti'po de Profilaxis	cráneo <input type="radio"/>	columna <input type="radio"/>	sterotaxis <input type="radio"/>	endovascular <input type="radio"/>	derivación <input type="radio"/>			
Infección postoperatoria	no <input type="radio"/>	sí <input type="radio"/>	Agente 1								
Fecha del Diagnóstico de la Infección			Agente 2								
Cultivo realizado	no <input type="radio"/>	sí <input type="radio"/>	positivo <input type="radio"/>	negativo <input type="radio"/>	ND <input type="radio"/>	Agente 3					
Tratamiento antibiótico	no <input type="radio"/>	sí <input type="radio"/>	Ti'po de antibiótico				GlasgowComaScale al Ingreso				
FACTORES INTRÍNSECOS											
¿Ha sido <b>diagnosticado alguna vez</b> de alguna de las enfermedades siguientes? Si así fue, ¿a <b>qué edad</b> lo ha sido?											
Diabetes Mellitus	<input type="radio"/>			Fiebre reumática	<input type="radio"/>			Enfermedad del tracto urinario	<input type="radio"/>		
Hipertensión Arterial	<input type="radio"/>			Cardiopatía	<input type="radio"/>			Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	<input type="radio"/>		
ASA Preoperatorio			Grado	I <input type="radio"/>	II <input type="radio"/>	III <input type="radio"/>	IV <input type="radio"/>	V <input type="radio"/>			
¿Ha fumado al menos 1 cigarrillo o pipa al día durante más de 6 meses?											
no <input type="radio"/> sí <input type="radio"/>											
con filtro <input type="radio"/> sin filtro <input type="radio"/> edad la 1ª vez...última vez <input type="radio"/> nº <input type="radio"/> por día <input type="radio"/> por semana <input type="radio"/>											
Por favor, indique su consumo de bebidas alcohólicas:											
vino	nº <input type="radio"/>	/día /sem /mes /año <input type="radio"/>	copas o vasos <input type="radio"/>	cerveza	nº <input type="radio"/>	/día /sem /mes /año <input type="radio"/>	jarras o botellín <input type="radio"/>	licores/combin	nº <input type="radio"/>	/día /sem /mes /año <input type="radio"/>	copas o vasos <input type="radio"/>
FACTORES EXTRÍNSECOS											
Ti'po de Cirugía						No Horas de duración de la Cirugía					
Cateterización venosa central	no <input type="radio"/>	sí <input type="radio"/>	N' horas de duración de la Cateterización								
Intubación o ventilación mecánica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	N' horas Intubación o Ventilación Mecánica								
Sondaje vesical	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	N' horas de duración del Sondaje Vesical								
Cánula Arterial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	N' Horas de duración de la Cánula Arterial								

ESCALA DE ASA

## RIESGO ANESTÉSICO

- I. **Sano.** Paciente sin afectación orgánica, fisiológica, bioquímica o psiquiátrica. El proceso patológico para la intervención está localizado y no produce alteración sistémica.
  - II. **Enfermedad sistémica leve.** Afectación sistémica causada por el proceso patológico u otra afectación fisiopatológica.
  - III. **Enfermedad sistémica grave sin limitación funcional.** Afectación sistémica grave o severa de cualquier causa.
  - IV. **Enfermedad sistémica grave con amenaza de la vida.** Las alteraciones sistémicas no son siempre corregibles con la intervención.
  - V. **Paciente moribundo.** Situación desesperada en la que el paciente. Pocas posibilidades de sobrevivir.
-