UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

TESIS DOCTORAL

EFECTO DE LA ADECUACIÓN DE LA PROFILAXIS ANTIBIÓTICA EN LA INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA

Ana María Ferrete Barroso

MADRID, 2016

Departamento de Medicina, Cirugía, Psicología, Medicina Preventiva y Salud Pública e Inmunología y Microbiología Médicas

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

PROF. DR. J.M. SAN ROMÁN MONTERO

D. **GIL RODRÍGUEZ CARAVACA,** PROFESOR DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA E INMUNOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral que presenta **ANA MARÍA FERRETE BARROSO** sobre el tema **"EFECTO DE LA ADECUACIÓN DE LA PROFILAXIS ANTIBIÓTICA EN LA INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA"** ha sido realizada bajo mi dirección, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autora, en condiciones tan aventajadas que la hacen acreedora del Título de Doctor, siempre que así lo considere el Tribunal designado.

Y para que conste y a los efectos oportunos, firmamos el presente certificado en Alcorcón, a quince de noviembre de dos mil dieciséis.

Prof. Dr. D. **Gil Rodríguez Caravaca**

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mi madre, por sus constantes esfuerzos centrados siempre en mí, por su apoyo, su amor incondicional y su labor incansable de soportarme día tras día.

Gracias a mi padre que, aunque ya no está, cuando estaba era la persona que más me alentaba a continuar pese a los obstáculos y, sin duda, el padre más orgulloso del mundo.

“El precio del éxito es trabajo duro, dedicación al trabajo que estamos haciendo, y la determinación de que, ganemos o perdamos, hemos aplicado lo mejor de nosotros mismos a la tarea que tenemos entre manos”

Vince Lombardi

ÍNDICE

ABREVIATURAS

RESUMEN

I. INTRODUCCIÓN

1. DEFINICIÓN Y EPIDEMIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL
    1.1. DEFINICIÓN DE INFECCIÓN NOSOCOMIAL
    1.2 FACTORES INFLUYENTE EN EL DESARROLLO DE LA INFECCION
        1.2.1 Agente microbiano
        1.2.2 Resistencia microbiana
        1.2.3 Factores de riesgo intrínsecos
        1.2.4 Factores de riesgo extrínsecos
        1.2.5 Mecanismo de transmisión
2 SITIOS DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL
    2.1 TIPOS
        2.1.1 Infección urinaria
        2.1.2 Infección del sitio de la intervención quirúrgica
        2.1.3 Neumonía nosocomial
        2.1.4 Bacteriemia nosocomial
        2.1.5 Otras
3 INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO
    3.1 DEFINICIÓN DE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO (ISQ)
    3.2 DEFINICIÓN SEGÚN ESPACIOS COMPROMETIDOS
        3.2.1 Incisional superficial (piel)
        3.2.2 Infección profunda (fascia y tejido muscular)
        3.2.3 Infección profunda (órganos y cavidades)

    3.3 CLASIFICACIÓN DE LAS ISQ SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO
    3.4 MICROORGANISMO AISLADOS EN ISQ
    3.5 CONSIDERACIONES DIAGNÓSTICAS DE LAS ISQ
    3.6 CÓMO SE PRODUCE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO
        3.6.1 Factores de riesgo relacionados con el paciente

3.6.2 Factores de riesgo relacionados con la cirugía
3.6.3 Otros (factores asociados en el momento quirúrgico)
3.7 SUPERVISIÓN DE LAS INFECCIONES DEL SITIO QUIRÚRGICO
3.7.1 Índice de riesgo NNIS
3.7.2 Tasas
3.7.3 ASEPSIS score
4. PROFILAXIS ANTIBIÓTICA DE LAS ISQ
4.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PREOPERATORIAS
4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EL BLOQUE QUIRÚRGICO
4.2.1 Bioseguridad ambiental y del material quirúrgico
4.2.2 Medidas de higiene del quirófano
4.2.3 Profilaxis antibiótica
4.2.4 Desinfección de la piel: higiene del campo quirúrgico
4.2.5 Disciplina e higiene intraquirófano
4.2.6 Técnica quirúrgica
4.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EL POSTOPERATORIO
5. PROTOCOLOS DE PROFILAXIS EN COT
6. CONTROL Y PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES DEL SITIO QUIRÚRGICO
7. PROFILAXIS DE LA INFECCIÓN QUIRÚRGICA EN TRAUMATOLOGÍA EN EL HOSPITAL UNIVERSITRAIO FUNDACIÓN ALCORCÓN

II. JUSTIFICACIÓN

III. HIPÓTESIS

IV. OBJETIVOS

V. MATERIAL Y MÉTODOS

1 HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN ALCORCÓN

2 HISTORIA

3 CARTERA DE SERVICIOS DEL HUFA

4 ACTIVIDAD HOSPITALARIA

5 ORGANIGRAMA DEL CENTRO.

6 ÁMBITO DE ESTUDIO

7 DISEÑO

8 PERIODO DE ESTUDIO

9 SUJETOS DE ESTUDIO

10 VARIABLES

11 RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

12 ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA

13 ARTROPLASTIA DE RODILLA

14 FUSIÓN ESPINAL

15 PROFILAXIS ANTIBIÓTICA COT HUFA

VI. RESULTADOS

1 ARTROPLASTIA DE RODILLA

- 1.1 CHECKLIST QUIRÚRGICO
- 1.2 EDAD MEDIA
- 1.3 DURACIÓN MEDIA
- 1.4 ESTANCIA MEDIA
- 1.5 PROFILAXIS ANTIBIÓTICA (ADECUACIÓN O NO)
- 1.6 PREPARACIÓN PREQUIRÚRGICA (ADECUACIÓN O NO)

2 ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA

2.1 CHECKLIST QUIRÚRGICO

2.2 EDAD MEDIA

2.3 DURACIÓN MEDIA

2.4 ESTANCIA MEDIA

2.5 PROFILAXIS ANTIBIÓTICA (ADECUACIÓN O NO)

2.6 PREPARACIÓN PREQUIRÚRGICA (ADECUACIÓN O NO)

3 FUSIÓN ESPINAL

3.1 CHECKLIST QUIRÚRGICO

3.2 EDAD MEDIA

3.3 DURACIÓN MEDIA

3.4 ESTANCIA MEDIA

3.5 PROFILAXIS ANTIBIÓTICA (ADECUACIÓN O NO)

3.6 PREPARACIÓN PREQUIRÚRGICA (ADECUACIÓN O NO)

4 RESULTADOS GLOBALES

VII DISCUSIÓN

1 INTRODUCCIÓN. INFECCIÓN NOSOCOMIAL

2 USO DE ANTIMICROBIANOS

3 QUIMIOPROFILAXIS

3.1 PRINCIPIOS COMUNES

3.2 RECOMENDACIONES GENERALES

3.3 ESPECTRO DE ACTIVIDAD

3.4 COLONIZACIÓN Y RESISTENCIAS

3.5 ALERGIAS A LOS BETALACTÁMICOS

3.6 ADMINISTRACIÓN DE LOS FÁRMACOS

3.7 MOMENTO DE LA DOSIS INICIAL

3.8 DOSIFICACIÓN

3.9 ADMINISTRACIÓN TÓPICA DE IRRIGACIONES, PASTAS Y ENJUAGUES

3.10 CRIBADO Y DESCOLONIZACIÓN PREOPERATORIA

3.11 PROTOCOLOS DE QUIMIOPROFILAXIS

3.12 QUIMIOPROFILAXIS EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA

3.13 QUIMIOPROFILAXIS EN OTRAS ESPECIALIDADES QUIRÚRGICAS

3.14 ANTIMICRONIANOS RECOMENDADOS

4. ADECUACIÓN DE LA PROFILAXIS EN LOS PROTOCOLOS DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HUFA

4.1 DISEÑO EPIDEMIOLÓGICO

4.2 PERÍODO DE SEGUIMIENTO

4.3 TAMAÑO MUESTRAL

4.4 SISTEMA DE VIGILANCIA DE INFECCIÓN

4.5 CRITERIOS PARA DIAGNOSTICAR UNA INFECCIÓN DE LA CDC

4.6 VARIABLES INFLUYENTES SOBRE ISQ

4.6.1 Edad

4.6.2 Motivo de ingreso y estancia hospitalaria

4.6.3 Técnica quirúrgica

4.6.4 Tiempo quirúrgico promedio

4.6.5 Tasas de infección asociadas a la intervención

4.6.6 Localización de la infección del sitio quirúrgico

4.6.7 Checklist prequirúrgico

4.6.8 Grado de contaminación de la cirugía

4.6.9 Preparación prequirúrgica

4.6.10 Profilaxis antibiótica y adecuación de dicha

VIII CONCLUSIONES

IX BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ABREVIATURAS

‘: minutos

€: euro

AB: antibiótico

ALIF: anterior lumbar interbody fusion

ANOVA: análisis de la varianza

ASA: American Society of Anesthesiologists

ASEPSIS: Additional treatment, presence of Serous discharge, Erythema, Purulent exudate, and Separation of the deep tissues, Isolation of bacteria, and duration of inpatient Stay.

B.: bacilo

C.: Clostridium

CA-MRSA: Staphylococo Aureus resistente a Meticilina, adquirido en comunidad

Cc: centímetro cúbico

CDC: Centro de Control de Enfermedades

CIE-9-MC: clasificación mundial de enfermedades, 9ª revisión, modificación clínica

CMI: concentración mínima inhibitoria

COT: cirugía ortopédica y traumatología

DE: desviación estándar

DIP: deep incisional primary

DIS: deep incisional secundary

E. Coli: Escherichia Coli

EEUU: Estados Unidos

EPIHOS: programa de Vigilancia Epidemiológica de la Infección Hospitalaria

EPINE: Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España

FiO2: fracción de oxígeno inspirada

G: gramo

H: hora

HEPA: high Efficiency Particulate Absorbing

HUFA: Hospital Universitario Fundación Alcorcón

i.v.: intravenoso

IC: intervalo de confianza

ICPAC: Climate Prediction and Applications centre

Ig E: inmunoglobulina E

IMC: índice de masa corporal

IN: infección nosocomial

INCLIMECC: indicadores clínicos de mejora continua de calidad

INSALUD: Instituto Nacional de la Salud

IQ: intervención quirúrgica

IRQ: índice de riesgo quirúrgico

ISQ: infección del sitio quirúrgico

K. Pneumoniae: Klebsiella Pneumoniae

Kg: kilogramo

LCR: líquido cefalorraquídeo

MDRO: multi-drug resistant organisms

Mg: miligramo

Min: minute

MIR: médico interno residente

Ml: mililitro

NCR: National Cash Register

NHSN: National Healthcare Safety Network

NNIS: National Nosocomial Infections Surveillance

ºC: grados centígrados

OMS: Organización Mundial de la Salud

P. ej.: por ejemplo

P.p: preparación prequirúrgica

PAQ ó PAP: profilaxis antibiótica

PLIF: posterior lumbar interbody fusion

PTC: prótesis total de cadera

PTR: prótesis total de rodilla

Qx: cirugía ó quirúrgico

RR: riesgo relativo

S. ó Staph: Staphylococo

S.F: suero fisiológico

SARM: Staphylococo Aureus resistente a Meticilina

SAS: Servicio Andaluz de Salud

SCN: Staphylococo coagulasa negativo

SENIC: Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control

SIP: superficial incisional primary

SIS: superficial incisional secundary

Spp: especies

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

STD: estándar

TLIF: transforaminal lumbar interbody fusion

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

UV: ultraviolet

VAC: vacuum assisted closure

VICONOS: programa de Vigilancia y Control de la infección nosocomial

VIH: virus de la inmunodeficiencia humana

RESUMEN

Título: efecto de la adecuación de la profilaxis antibiótica en la infección de herida quirúrgica en cirugía ortopédica.

Objetivo: Estudiar el efecto de la adecuación de la profilaxis antibiótica en las tasas de incidencia de Infección de Sitio Quirúrgico (ISQ) en el HUFA. Esta adecuación se evaluará en la cirugía ortopédica de artroplastia de cadera, artroplastia de rodilla y en cirugía de columna (fusión espinal).

Diseño: Estudio analítico observacional de cohortes retrospectivo para evaluar el efecto de la adecuación de la profilaxis antibiótica en la incidencia de infección de sitio quirúrgico en cirugía ortopédica.

Ámbito de estudio: El estudio se ha llevado a cabo entre la población con patología ortopédica y traumatológica cuyo centro de referencia para tratamiento especializado en traumatología y cirugía ortopédica es el Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA). Aunque en el momento actual el centro es referencia sólo de la población de la ciudad de Alcorcón, el hospital era el centro de referencia de la ciudad de Alcorcón y todos los municipios de su influencia de toda la zona suroeste de la Comunidad de Madrid en el momento de desarrollo de este estudio. Este área de referencia sanitaria era de ámbito rural y urbano y tenía una población aproximada de unos 275.000-300.000 habitantes, según la última actualización del censo nacional del año 2011.

Sujetos de estudio: Se incluirán en el estudio pacientes que hayan sido intervenidos de fusión espinal de columna vertebral, artroplastia de rodilla y artroplastia de cadera durante los últimos siete años. Se ha hecho una estimación muestral de 3120 pacientes teniendo en cuenta una confianza del 95%, una potencia estadística 80%, una incidencia de infección en pacientes con profilaxis adecuada menor del 3%, una incidencia de infección en pacientes con profilaxis inadecuada menor del 7,5% para cada procedimiento quirúrgico y una relación de 1/3.5 entre profilaxis inadecuada / adecuada.

Determinaciones: Los datos fueron recogidos en una hoja de recogida de datos diseñada al efecto y se registraron en una base de datos relacional y normalizada definida en Access por el equipo investigador. Se realizó un estudio descriptivo de la muestra para conocer las características sociodemográficas de la misma y las características clínicas de los pacientes. Las variables cualitativas se describieron con su distribución de frecuencias y se compararon con la prueba χ^2 de Pearson, con la prueba χ^2 de tendencia lineal en variables ordinales o con la prueba no paramétrica exacta de Fisher cuando se incumplan sus criterios de aplicación. Las variables cuantitativas se describieron con la media y la desviación estándar y se compararon con la prueba t de Student. El efecto de la adecuación de la profilaxis antibiótica sobre la incidencia de infección se analizó calculando el riesgo relativo (RR). Se consideraron todas las diferencias estadísticamente significativas con una $p<0,05$. Todas las medidas descriptivas y analíticas se describieron con su intervalo de confianza al 95%.

Resultados: En ***artroplastia de rodilla***, de 1552 intervenciones, se usó profilaxis en 1533 casos (con más de un antibiótico en 4 de ellos). En un 81.41% (1248 casos), la profilaxis empleada fue la apropiada, frente a un 18.6% (285 casos) donde ésta no lo fue. Se produjeron 15 casos (1.2%) de infección del sitio quirúrgico en el grupo con profilaxis apropiada, y 5 casos (1.75%) en el grupo de profilaxis inadecuada (1 caso, 2.08%, por mala elección del antibiótico y 4 casos, 2%, por inadecuada duración de la profilaxis). Se observó un incremento del riesgo relativo de infección del sitio quirúrgico en pacientes sin profilaxis frente a aquellos con profilaxis adecuada.

En ***artroplastia de cadera***, de 1035 intervenciones, se usó profilaxis en 1002 casos (con más de un antibiótico en 10 de ellos). En un 74.35% (745 casos), la profilaxis empleada fue la apropiada, frente a un 25.65% (257 casos) donde ésta no lo fue. Se produjeron 26 casos (3.49%) de infección del sitio quirúrgico en el grupo con profilaxis apropiada, y 9 casos (3.50%) en el grupo de profilaxis inadecuada por inadecuada duración de la profilaxis. Se evidenció la misma tasa de infección del sitio quirúrgico en casos con profilaxis apropiada que en

el grupo de profilaxis no adecuada, así como, incremento del riesgo relativo de infección del sitio quirúrgico en pacientes sin profilaxis frente a profilaxis adecuada.

En el grupo de **cirugía de *raquis***, de 1203 intervenciones, se usó profilaxis en 1184 casos (con más de un antibiótico en 15 de ellos). En un 74.49% (882 casos), la profilaxis empleada fue la apropiada, frente a un 25.51% (302 casos) donde ésta no lo fue. Se produjeron 34 casos (3.87%) de infección del sitio quirúrgico en el grupo con profilaxis apropiada, y, 8 casos (2.65%) en el grupo de profilaxis inadecuada por inadecuada duración de la profilaxis. Paradójicamente, se evidenció una mayor tasa de infección del sitio quirúrgico en casos con profilaxis apropiada que en el grupo de profilaxis no adecuada; no se observó un incremento del riesgo relativo de infección del sitio quirúrgico en base a la adecuación de la profilaxis antibiótica.

Conclusión: Obtuvimos resultados paradójicos en cuanto a tasas de infección (2.92% de casos con profilaxis adecuada vs 2.6% con profilaxis inapropiada). Asociamos este resultado paradójico al hecho de que la principal causa de inadecuación de la profilaxis fue el incumplimiento en la duración (casi siempre, por exceso de la misma). En nuestro estudio, no se demuestra, por tanto, asociación entre inadecuación de la profilaxis y mayor riesgo de ISQ

I. INTRODUCCIÓN

1. DEFINICIÓN Y EPIDEMIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL

1.1 DEFINICIÓN DE INFCCIÓN NOSOCOMIAL

En el ámbito médico se denomina **infección nosocomial** (Del latín *nosocomīum*, hospital de enfermos) o **infección intrahospitalaria,** a la infección contraída por pacientes ingresados en un recinto de atención a la salud (no sólo hospitales), por causa diferente a dicha infección *(CDC guidelines, 1998).*

Según la OMS, estarían incluidas las infecciones que no se habían manifestado ni estaban en periodo de incubación, es decir, se adquieren durante su estancia y no son la causa del ingreso; también entrarían en esta categoría las que contraen los trabajadores del centro debido a su ocupación. Las infecciones que ocurren más de 48h después del ingreso suelen considerarse nosocomiales. *(System CN, 2004)*

A pesar del progreso alcanzado en la atención hospitalaria y de salud pública, cada año, el tratamiento y la atención sanitaria de millones de pacientes en el mundo se complica a causa de infecciones contraídas durante la asistencia médica. Como consecuencia, las personas enferman más gravemente (al generar mayor discapacidad funcional y tensión emocional en los pacientes), deben permanecer más tiempos hospitalizadas, sufren períodos de discapacidad que reducen su calidad de vida e incluso, en ocasiones, fallecen. Los microorganismos causantes de infecciones nosocomiales pueden ser transmitidos a la comunidad por los pacientes después del alta hospitalaria, el personal de atención de salud y los visitantes. Si dichos microorganismos son multirresistentes, pueden causar enfermedad grave en la comunidad.
Además, todo ello se asocia a una carga económica adicional importante para los sistemas de salud mundiales.

Las infecciones relacionadas con la atención sanitaria, o infecciones nosocomiales, suponen un problema importante de seguridad del paciente, y se producen por numerosas causas en relación, tanto con el sistema y las prestaciones sanitarias, como con comportamientos individuales. El riesgo de

infección es particularmente elevado en determinados países del mundo y se han ideado múltiples proyectos y estrategias con el fin de reducir la morbi-mortalidad de las infecciones nosocomiales, tanto en países en vías de desarrollo como en países desarrollados *(Mangram 1990).* Muchos factores propician la infección en los pacientes hospitalizados: la reducción de la inmunidad de los pacientes; la mayor variedad de procedimientos médicos y técnicas invasivas, que crean posibles vías de infección; y la transmisión de bacterias farmacorresistentes en poblaciones hacinadas en los hospitales, donde las prácticas deficientes de control de infecciones pueden facilitar la transmisión.

Según la OMS, el alcance y costo de las infecciones hospitalarias supone lo siguiente:

- En todo momento, más de 1,4 millones de personas en el mundo contraen infecciones en el hospital.
- Entre el 5% y el 10% de los pacientes que ingresan a hospitales modernos del mundo desarrollado contraerán una o más infecciones.

- La máxima frecuencia de infecciones nosocomiales fue notificada por hospitales de las Regiones del Mediterráneo Oriental y de Asia Sudoriental (11,8 y 10,0%, respectivamente), con una prevalencia de 7,7 y de 9,0%, respectivamente, en las Regiones de Europa y del Pacífico Occidental *(OMS 2002).*

- El los países en desarrollo, el riesgo de infección relacionada con la atención sanitaria es de 2 a 20 veces mayor que en los países desarrollados. En algunos países en desarrollo, la proporción de pacientes afectados puede superar el 25%.
- En los EE.UU., uno de cada 136 pacientes hospitalarios enferman gravemente a causa de una infección contraída en el hospital; esto equivale a 2 millones de casos y aproximadamente 80.000 muertes al año.

- En Inglaterra, más de 100.000 casos de infección relacionada con la atención sanitaria provocan cada año más de 5.000 muertes directamente relacionadas con la infección.
- En México, se calcula que 450.000 casos de infección relacionada con la atención sanitaria causan 32 muertes por cada 100.000 habitantes por año.
- Se calcula que las infecciones relacionadas con la atención sanitaria en Inglaterra generan un costo de 1.000 millones de libras por año. En los Estados Unidos, la cifra es de entre 4.500 millones y 5.700 millones de dólares. En México, el costo anual se aproxima a los 1.500 millones.

- Un estudio (*Glenister 1993*) mostró que el aumento general del período de hospitalización de los pacientes con infecciones de heridas quirúrgicas fue de 8,2 días y osciló entre 3 días en casos de una intervención quirúrgica ginecológica, 9,9, una general y 19,8, una ortopédica. Una estancia prolongada aumenta no solo los costos directos para los pacientes o los pagadores, sino también los indirectos por causa del trabajo perdido. El mayor uso de medicamentos, la necesidad de aislamiento y el uso de más estudios de laboratorio y otros con fines de diagnóstico también elevan los costos.

Existen estrategias con eficacia comprobada para hacer frente a algunos de estos riesgos, en áreas como:

- Calidad y uso de productos sanguíneos
- Prácticas de inyección e inmunizaciones
- Agua saluble, saneamiento básico y gestión de residuos
- Procedimientos clínicos, sobretodo, en atención de emergencia del primer nivel.

Estas acciones se combinan con la labor en pro de la aplicación de directrices sobre higiene de las manos en atención sanitaria.

En España los datos del Proyecto EPINE(Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España), que consiste en una encuesta de prevalencia anual en la mayoría de los hospitales de agudos del país, confirman que la prevalencia de infección nosocomial se sitúa en torno al 8% en los últimos 4 años, con una tendencia descendente, pasando del 9,9% en 1990 al 8,2% en 2008, al 7,8% en 2009 y al 7,1% en el 2011 (Vaqué, 2012; Jodrá, 2012). Estas cifras varían en función del tipo de hospital, siendo más elevadas en los hospitales de tercer nivel o universitarios (de más de 500 camas) debido a la mayor gravedad de la enfermedad de base de los pacientes y a la mayor complejidad de las técnicas diagnósticas y terapéuticas utilizadas. Las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), con prevalencias entre el 30 y el 40%, son las áreas con mayores tasas de infección, mientras que las cifras de prevalencia más bajas se producen en las áreas de pediatría y ginecología-obstetricia. En Traumatología hubo una prevalencia en 2011 de infección nosocomial del 4,8% y de paciente infectados del 4,4%.

En la Comunidad de Madrid, la prevalencia de infección nosocomial en el año 2011 fue de 7,4% y de enfermos infectados del 6,6%.

Las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria más frecuentes son las respiratorias, las urinarias, las infecciones de localización quirúrgica y las bacteriemias. Estos 4 tipos constituyen el 80% del total de infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria. Los datos del EPINE de 2008 mostraron la siguiente distribución: 22,5% la infección respiratoria, 21,4% la urinaria, 20,6% la de herida quirúrgica y 15,4% la bacteriemia *(Fariñas-Álvareza 2010).*

1.2 FACTORES INFLUYENTES EN EL DESARROLLO DE INFECCIÓN

La probabilidad de que un paciente se infecte depende de tres componentes fundamentales: el riesgo endógeno del enfermo, la modificación del riesgo endógeno por los tratamientos y otros procedimientos derivados de la

hospitalización y la mayor o menor exposición a microorganismos potencialmente patógenos.

Los factores que influyen en las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria son: el agente microbiano, la resistencia bacteriana, la vulnerabilidad de los pacientes y los factores ambientales. Otras causas también son las ocasionadas por el polvo o las partículas suspendidas en el aire cuando se realizan reparaciones en la infraestructura hospitalaria, demoliciones, construcciones nuevas, etc.

La infección de herida quirúrgica debe su incidencia a algunos factores propiamente quirúrgicos, como el grado de contaminación de la técnica, el riesgo anestésico del paciente y la duración de la intervención y, también, a otros factores intrínsecos al paciente.

1.2.1 Agente microbiano

El contacto entre el paciente y un microorganismo, en sí, no produce necesariamente una enfermedad clínica. La posibilidad de exposición que permita el ulterior desarrollo de infección dependerá de las características del microorganismo (capacidad de resistencia a antimicrobianos, virulencia intrínseca, infectividad, cantidad de inóculo). Una gran cantidad de bacterias, virus, hongos y parásitos diferentes pueden causar infecciones nosocomiales.

Las infecciones pueden ser causadas por un microorganismo contraído de otra persona en el hospital (infección cruzada) o por la propia flora del paciente (infección endógena). La infección por algunos microorganismos puede ser transmitida por un objeto inanimado o por sustancias recién contaminadas provenientes de otro foco humano de infección (infección ambiental). La etiología de las infecciones ha experimentado una gran evolución en los últimos años. Aunque los microorganismo gram negativos, como enterobacterias y pseudomona aeruginosa siguen siendo los agentes causales más frecuentes, durante las últimas décadas se ha producido un considerable aumento de otros agentes patógenos. En los años 80 se produjo el resurgimiento de los estafilococos, con la existencia de cepas resistentes a la meticilina y comenzaron a surgir estafilococos coagulasa negativos multirresistentes.

Durante la década de los 90, con el uso de nuevas terapias antimicrobianas que, con frecuencia incluyen varios fármacos antibióticos, se favoreció el incremento de infecciones causadas por estafilococos coagulasa negativos, hongos oportunistas y gérmenes multirresistentes, y la aparición de brotes de infección, como los producidos por SARM (estafilococo aureus resistente a meticilina), enterococo spp. resistente a ampicilina, gentamicina y otros aminoglucósidos, Acinetobacter baumannii en la UCI y Aspergillus spp. en los quirófanos *(Vaqué, 2012).*

Principales microorganismos causales: 17,6% por *Escherichia coli;* P*seudomona aeruginosa,* aislada en un 10% de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria; 6,6% por *Enterococcus faecalis;* 6,2% por *Staphylococcus* epidermidis; 4,6% por *Staphylococcus aureus* y 3,1% por *Staphylococcus* coagulasa negativos (SCN). Las infecciones por hongos suponen casi un 7% de todas las infecciones nosocomiales, especialmente por *Candida albicans,* principalmente asociada a pacientes inmunodeprimidos *(J. Pemán, 2013).*

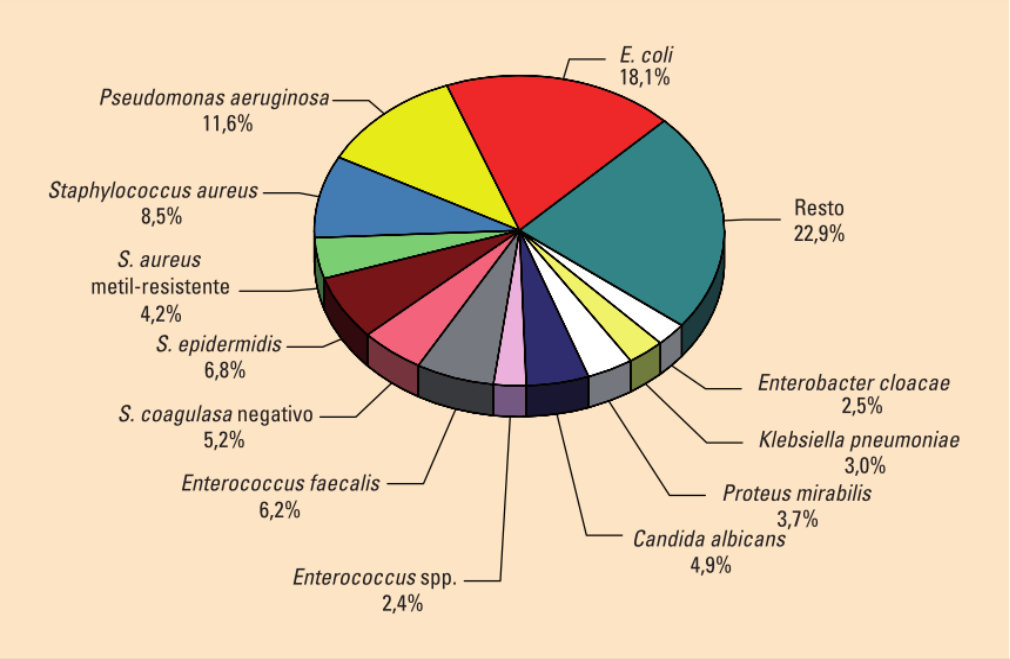


FIGURA 1: Estudio EPINE. Microorganismos aislados en infección

1.2.2 Resistencia microbiana

Es la capacidad de un microorganismo para resistir los efectos de un antibiótico. Se puede producir por selección natural, debido a mutaciones producidas al azar, o bien, artificialmente. Si una bacteria porta varios genes de resistencia, se le denomina multirresistente o, superbacteria *(Gervás, 2000).* Varios estudios han demostrado que ciertos patrones de uso de los antibióticos afectan en gran medida al número de organismos resistentes que se desarrollan. El uso excesivo de antibióticos de amplio espectro, tales como las cefalosporinas de segunda y tercera generación, acelera en gran medida el desarrollo de resistencia a la meticilina. Un antibiótico empieza a perder vigencia en el mismo momento en que es usado de forma masiva, ya que esto impone una nueva presión evolutiva a organismos con un tiempo de vida generacional muy corto (alrededor de 20 minutos) con frecuencias de mutación genética que ronda 1 en 10 millones.

Otros factores que contribuyen a la resistencia incluyen los diagnósticos incorrectos, prescripciones innecesarias, uso incorrecto de antibióticos por parte de los pacientes y el uso de los antibióticos como aditivos en la alimentación del ganado para aumentar el engorde *(Baos, 2006).*

La proteína bacteriana Lex A puede jugar un papel importante en la adquisición de mutaciones bacterianas *(Cirz, 2005).*

Staphylococo aureus es uno de los principales patógenos resistentes a los antibióticos. Se encuentra en las mucosas y piel de aproximadamente la mitad de la población. Fue la primera bacteria en la que se descubrió la resistencia a la penicilina en 1947. La meticilina era entonces el antibiótico alternativo, pero se reemplazó por oxacilina debido a su importante toxicidad renal. El primer SARM (*Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina) fue inicialmente detectado en Inglaterra en 1961 y es ahora bastante común en los hospitales. La mitad de todas las infecciones de *S. aureus* en EE.UU. son resistentes a penicilina, meticilina, tetraciclina y eritromicina.

Ello supone que la vancomicina sea el único medicamento efectivo disponible actualmente. Sin embargo, a finales de la década de 1990 aparecieron las primeras cepas con niveles intermedios de resistencia. La primera cepa documentada con resistencia total a la vancomicina hizo su aparición en EE.UU. en 2002.

Actualmente, CA-MRSA (SARM adquirida en comunidades) se ha convertido en una enfermedad epidémica de rápida evolución y desenlace fatal, que incluye neumonía necrotizante, sepsis grave y fascitis necrotizante *(Boyle-Vavra, 2007).*

En el último informe del EPINE, el 3,5% de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria han estado causadas por *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina *(Vaqué, 2011).*

Enterococcus faecium es otra bacteria resistente a los antibióticos presente en los hospitales. Cepas resistentes a la penicilina fueron identificadas en 1983, resistentes a la vancomicina en 1987 y resistentes a la linezolida a finales de la década de 1990.

La resistencia de *Streptococcus pneumoniae* a la penicilina y a otros beta-lactamos se está viendo incrementada también. El principal mecanismo de resistencia se debe a la introducción de mutaciones en los genes que codifican las proteínas de enlace de la penicilina. Este germen es responsable de procesos de neumonía, bacteriemia, otitis media, meningitis, sinusitis, peritonitis y artritis *(Albrich, 2004).*

Pseudomona aeruginosa es un patógeno oportunista causante de infecciones crónicas. Presenta una baja susceptibilidad antibiótica, la cuál es debida a mutaciones en genes de los cromosomas que codifican la resistencia antibiótica y a la baja permeabilidad de la envoltura celular bacteriana *(Cornelis, 2008).*

1.2.3 Factores de riesgo intrínsecos, o dependientes del paciente

Van a condicionar el tipo de infección, sobretodo, en cuanto a etiología y localización. Entre ellos, los principales son: la edad, la enfermedad de base del paciente, determinadas afecciones crónicas y, en general, todo aquello que conlleve una alteración del sistema inmunitario *(Ramírez, Robustillo & Sainz de los Terreros, 2007)*. Los pacientes con enfermedad crónica, como tumores malignos, leucemia, diabetes mellitus, insuficiencia renal o síndrome de inmunodeficiencia humana adquirida tienen una mayor vulnerabilidad a las infecciones por agentes patógenos oportunistas. Los agentes inmunodepresores o la irradiación pueden reducir la resistencia a la infección. Las lesiones de la piel o de las membranas mucosas también constituyen un factor de riesgo así como la malnutrición. No son factores modificables, aunque su conocimiento permite llevar a cabo determinada actitudes preventivas.

Existen distintas clasificaciones para determinar el riesgo global que presenta un paciente: el índice de riesgo anestésico ASA, los índices SENIC y NNISS en paciente quirúrgicos (estos últimos, son válidos como predictores de riesgo de infección quirúrgica, neumonía hospitalaria, bacteriemia, sepsis y mortalidad atribuible).

1.2.4 Factores de riesgo extrínsecos

Son los derivados de la hospitalización e incluyen las maniobras diagnóstico-terapéuticas a las que se somete el paciente así como factores medio-ambientales. Las infecciones nosocomiales más frecuentes son las relacionadas con la aplicación de determinados dispositivos, como la ventilación mecánica, los catéteres vasculares o las sondas urinarias, biopsias, exámenes endoscópicos, y también, con los procedimientos quirúrgicos. Ciertos objetos contaminados pueden ser introducidos en lugares habitualmente estériles.

Medio-ambientales: planta física, régimen de visitas, personal hospitalario. Los sitios de atención de salud son un entorno donde se congregan las personas infectadas y las expuestas a un mayor riesgo de infección. Los pacientes hospitalizados que tienen infección o son portadores de microorganismos patógenos son focos potenciales de infección para los demás pacientes y para el personal de salud. Los pacientes que se infectan en el hospital constituyen otro foco de infección. Las condiciones de hacinamiento dentro del hospital, el traslado frecuente de pacientes de una unidad a otra y la concentración de pacientes muy vulnerables a infección en un pabellón (por ejemplo, de recién nacidos, pacientes quemados, cuidados intensivos) contribuyen a la manifestación de infecciones nosocomiales.

Los profesionales sanitarios también constituyen un agente epidemiológico muy importante en la transmisión de infecciones nosocomiales, pudiendo ser el reservorio y/o la fuente de la infección.

Otros factores son: duración de la terapia antibiótica, tiempo de hospitalización del enfermo, etc.

1.2.5 Mecanismo de transmisión de la infección

Los gérmenes causantes de las infecciones nosocomiales pueden ser transmitidos por diferentes mecanismos:

- Vía endógena (causadas por la propia flora bacteriana del paciente).

  Las bacterias presentes en la flora normal causan infección por transmisión a sitios fuera del hábitat natural (vías urinarias), daño a los tejidos (heridas) o un tratamiento inapropiado con antibióticos que permite la proliferación excesiva (*Clostridium difficile*, levaduras, etc.) *(CDC Guidelines, 1996; Ramírez, 2007).*

- Vía exógena (infección cruzada):

  Para que ocurra la infección exógena debe existir: un reservorio del agente infeccioso (lugar donde se mantiene el microorganismo con capacidad de replicación), una fuente (sitio

desde el cual el paciente adquiere el agente infeccioso), un mecanismo de transmisión (mecanismo por el cuál el paciente adquiere la infección) y una puerta de entrada. El reservorio y la fuente pueden coincidir o ser diferentes elementos. Las puertas de entrada al organismo del paciente pueden ser: la orofaringe y el tracto respiratorio, el ojo, la piel y las mucosas, la uretra, el tracto genital, el tracto digestivo. Con frecuencia el acceso está dado por instrumentos invasivos que alteran las defensas del huésped y constituyen reservorios para la persistencia de los gérmenes.

RESERVORIOS

- Pacientes: están colonizados o infectados por microorganismos que son diseminados principalmente por contacto a través del personal de salud (infección cruzada). La flora de estos pacientes tiende a cambiar rápidamente a favor de microorganismos inusuales en la comunidad y de mayor resistencia a los antibióticos.
- Personal de salud: en general el reservorio más importante es la piel, donde portan su flora normal, y mucho menos frecuente es que porten y diseminen patógenos nosocomiales. Los microorganismos mejor reconocidos son *S. aureus* a partir de portación nasal y *Streptococo beta-hemolítico del grupo A* a partir de faringe, recto y vagina.

  Es de destacar que la flora hospitalaria se caracteriza por tener perfiles de multi-resistencia a antimicrobianos y puede alterarse la flora basal de los enfermos por el uso de dichos.
- Reservorios y fuentes ambientales: sistemas de ventilación, agua, paredes y pisos (no suelen ser reservorios habituales a no ser que acumulen mucha suciedad).
- Dispositivos médicos: la mayor parte de las contaminaciones ocurren cuando dichos dispositivos

permanecen húmedos. Son múltiples los agentes contaminantes, incluídas micobacterias atípicas.

- Soluciones: algunos agentes muestran considerable tropismo por ciertos fluidos.

MODOS DE TRANSMISIÓN

- Contacto: forma más común. Puede darse contacto a través de la piel o a través de gotas respiratorias.
- Fecal-oral: en el hospital raramente se adquieren las infecciones entéricas comunes (salmonelosis, shigellosis), pero si gérmenes que colonizan el intestino. Con frecuencia se transmiten a través de las manos de los trabajadores, y de fómites contaminados.
- Vectores: los principales en flora hospitalaria son los profesionales sanitarios.
- Vía aérea: diseminación de microorganismo a partir de pequeñas gotitas que pueden permanecer en el aire por largos períodos de tiempo.

  Se puede producir la transmisión de paciente a paciente por vía respiratoria o a partir del aire ambiental.
- Vía sanguínea: el principal riesgo para los pacientes hospitalizados lo constituyen las transfusiones sanguíneas(a pesar de su disminución drástica gracias al screening de la sangre donada). Para los profesionales sanitarios también existe riesgo de transmisión infecciosa por accidentes laborales (VIH, hepatitis, parásitos, etc) *(CDC guidelines, 1996).*

2. SITIOS DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL

2.1 TIPOS

2.1.1 Infección urinaria:

es la infección nosocomial más frecuente (80% debidas al uso de una sonda vesical permanente) *(Weinstein, 1998).* Suelen causar menor

morbilidad que otros procesos nosocomiales, aunque en ocasiones provocan bacteriemias y fallecimientos también. Se considera que existe una infección urinaria cuando el cultivo cuantitativo de orina es positivo, es decir, > ó = a 10 elevado a 5 microorganismos/ml, con aislamiento de dos especies microbianas como máximo. Los microorganismos causales provienen de la flora intestinal normal o contraída en el hospital.

2.1.2 Infección del sitio de la intervención quirúrgica:

Incidencia entre el 0,5 y el 15%, según el tipo de operación y el estado subyacente del enfermo. Tienen enorme efecto sobre los costes hospitalarios, en relación sobretodo a la duración de la estancia del paciente (entre 3 y 20 días más) *(Ortiz, 2008).*

El diagnóstico de estos procesos se basa fundamentalmente en la clínica: secreción purulenta alrededor de la herida o del sitio de inserción de un tubo de drenaje, o celulitis difusa de la herida. Se distinguen infecciones (superficiales o profundas) de la herida quirúrgica de las infecciones que afectan a órganos internos. El proceso se suele contraer en el momento de la propia intervención, ya sea de forma exógena, endógena, o, más rara vez, en relación a la sangre empleada en la intervención quirúrgica. Los gérmenes causales varían mucho dependiendo del tipo y sitio de la intervención, así como de los antibióticos recibidos por el paciente. El principal factor del riesgo es el grado de contaminación durante el procedimiento, lo cuál depende también de la duración de la cirugía y del estado basal del paciente *(Matthaiou, 2009).* Otros factores influyentes también son el tipo de técnica quirúrgica, la presencia de cuerpos extraños (como drenajes), la virulencia de los gérmenes, las infecciones concomitantes que puedan existir, el procedimiento del afeitado preoperatorio y la experiencia del equipo quirúrgico.

2.1.3 Neumonía nosocomial:

Ocurre en diferentes tipos de pacientes, siendo los más importantes aquellos conectados a respiradores en las unidades de cuidados intensivos, donde la tasa de incidencia es del 3% por día. En estos pacientes, es difícil determinar el riesgo atribuible al empleo de respirador, dada la gran

comorbilidad asociada existente. Los microorganismos colonizan estómago, vías respiratorias superiores y bronquios de los pacientes, causando infección en el pulmón. Con frecuencia, estos gérmenes son endógenos (aparato digestivo, nariz, garganta), pero en ocasiones, pueden ser exógenos (por contaminación del equipo respiratorio).

La definición de neumonía se basa en criterios clínicos y radiológicos inespecíficos: opacidades radiológicas recientes y progresivas en el parénquima pulmonar, esputo purulento, fiebre de inicio reciente. El diagnóstico resulta más específico cuando se obtienen muestras microbiológicas mediante procedimientos de broncoscopia.

Son factores de riesgo conocidos para la adquisición de una neumonía nosocomial: el tipo y duración de la respiración mecánica, la calidad de la atención respiratoria, la gravedad del estado del paciente y el uso previo de antibióticos. Además, los pacientes que sufren convulsiones o disminución del nivel de conciencia, aún sin intubación, están expuestos al riesgo de adquirir una infección nosocomial de este tipo. En las áreas pediátricas, por ejemplo, resulta común la bronquiolitis vírica, causada por el virus respiratorio sincitial. En pacientes con alto grado de inmunosupresión, pueden desarrollarse neumonías por gérmenes con *Legionella* o *Aspergillus*. En países subdesarrollados o en vías de desarrollo en los que existe elevada prevalencia de tuberculosis, sobretodo, en relación a cepas polifármacorresistentes, resulta un gran problema la posibilidad de transmisión en centros de salud y hospitales *(Ponce de León, 1996).*

2.1.4 Bacteriemia nosocomial:

Representan una pequeña proporción dentro del conjunto de infecciones nosocomiales (alrededor del 5%), aunque entrañan una alta letalidad, que asciende en algunos casos de ciertos microorganismos al 50%. Resultan de alto riesgo por ejemplo, las infecciones por *Staphylococo* coagulasa negativos o *Cándida* spp. Polifármacoresistentes *(Klevens, 2007).* La infección puede ocurrir en el sitio de entrada en piel del dispositivo intravascular, o en la vía subcutánea del catéter (infección del túnel). Los gérmenes que se encuentran colonizando el catéter pueden causar bacteriemias sin infección externa visible. La flora cutánea es la causante

de la infección. Los principales factores de riesgo son: la duración de la cateterización, el grado de asepsia en el momento de la inserción y el cuidado continuo del catéter.

2.1.5 Otras infecciones nosocomiales:

5.1. Infecciones de la piel y tejidos blandos (úlceras por decúbito, quemaduras), fomentan la colonización bacteriana y pueden ocasionar infecciones sistémicas.

5.2. Gastroenteritis. En niños, la infección nosocomial más común, causada por un rotavirus. En adultos en países desarrollados, la causa más frecuente de gastroenteritis nosocomial es la infección por *Clostridium difficile*.

5.3. Sinusitis, infecciones entéricas, infecciones de los ojos y conjuntiva.

5.4. Endometritis así como otras infecciones de los órganos genitales tras el parto.

3. INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO

No fue hasta 1860, con el trabajo de Joseph Lister, cuando los principios de antisepsia fueron introducidos en los procedimientos quirúrgicos y se contempló una clara disminución de las tasas de infección postoperatoria. Antes de ello, los procesos infecciosos afectaban al 80-90% de los pacientes intervenidos quirúrgicamente. Con estas medidas, a finales del siglo XIX, éstos se redujeron al 30-35%, hasta alcanzar una tasa global inferior al 10% con la aparición de los antibióticos *(Peralta, 2004).*

Estas infecciones suponen la segunda causa más frecuente de infección asociada a la asistencia sanitaria. A pesar de los importantes adelantos en el campo de la infección quirúrgica, así como en el conocimiento del proceso de cicatrización, la infección del sitio quirúrgico continúa siendo un problema que implica altos costos sociales (aumentando la morbi-mortalidad de los pacientes) y económicos sanitarios (consumo de recursos, prolongación de la estancia hospitalaria). Los pacientes que desarrollan este tipo de procesos presentan

mayor riesgo de reingreso en un hospital, de ingreso en una unidad de terapia intensiva, e incluso de fallecimiento.

En los Estados Unidos de Norte América, el estudio de Eficacia del Control de las Infecciones IntraHospitalarias (SENIC) efectuado por el centro de control de enfermedades (CDC) ha estimado que ocurren 500.000 casos de infección del sitio quirúrgico al año. La tasa de infección del sitio quirúrgico en hospitales de Estados Unidos oscila entre un 3 y un 5%, aunque puede variar notablemente dependiendo del tipo de hospital. Ello ocasiona una prolongación del internamiento del paciente en unos 7,4 días de media y un costo que varía entre 400 a 2600 $ por infección por paciente *(Martone, 1992)*

3.1 DEFINICIÓN DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO (ISQ)

Se define como aquella infección relacionada con el procedimiento operatorio que ocurre en la incisión quirúrgica o en su vecindad durante los 30 primeros días del postoperatorio o en el plazo de un año si se colocó algún implante. Se caracteriza por la presencia de material purulento con la existencia de microorganismos o manifestaciones clínicas de infección, como son eritema, dolor, edema o aumento de la sensibilidad local, acompañado o no, con la demostración por cultivos del desarrollo de algún microorganismo *(Ljungquist, 1964).* Es una de las cuatro infecciones intrahospitalarias más frecuentes y ocurre en un 2 al 5% de las cirugías limpias extra-abdominales y en hasta un 20% de las intra-abdominales.

Alrededor del 50% se manifiesta en la primera semana del postoperatorio, y casi un 90% se diagnostican dentro de las 2 primeras semanas, aunque un importante porcentaje comienza a desarrollar clínica una vez que el paciente ha sido dado de alta y se encuentra fuera del recinto hospitalario.

Según datos del EPINE 2011, la ISQ ocupa el tercer lugar entre las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria (19,4%) *(Vaqué, 2012).* En un estudio

español de 2002 en 2.794 pacientes quirúrgicos se halló una tasa de ISQ del 17,7% de los pacientes intervenidos. *(Infecciones quirúrgicas, Arán, 2006)*

Sin embargo, en el estudio prospectivo observacional realizado en la Comunidad de Madrid en el año 2009, utilizando el programa de vigilancia de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria INCLIMECC (Indicadores Clínicos de Mejora Continua de Calidad), se ha encontrado una incidencia acumulada de ISQ del 5,9%, sobre un total de 15.368 pacientes estudiados. Atendiendo a la profundidad de la infección un 1,7% fueron superficiales, un 2% profundas y un 1,7% órgano-espacio*. (Protocolo preparación prequirúrgica, etc, 2010)*

3.2 DEFINICIÓN SEGÚN ESPACIOS COMPROMETIDOS

La definición efectuada por el CDC para los diferentes tipos de infección de la herida quirúrgica es la más aceptada en la actualidad por este motivo consideramos oportuno su utilización con las siguientes categorizaciones *(Horan, 1992).*

3.2.1 INCISIONAL SUPERFICIAL (PIEL)

Es toda infección en la incisión superficial en la herida quirúrgica que cumple con las siguientes definiciones:

1 - Infección del sitio de incisión que ocurre dentro de los 30 días postoperatorios que involucre sólo piel y tejido celular subcutáneo sin sobrepasar la fascia muscular y presenta cualquiera de los siguientes signos y síntomas:

a - Presencia de drenaje purulento de la incisión superficial.

b - Un cultivo o tinción de gram con organismos aislados del material obtenido asépticamente de la herida.

c - Presencia de signos locales de inflamación (dolor, calor, rubor o tumefacción) y apertura deliberada de la herida a menos que el cultivo sea negativo.

d - Diagnóstico de infección de la incisión superficial realizada por el médico tratante.

Tipos específicos de infección superficial de la incisión:

- PRIMARIA (SIP *superficial incisional primary*)): infección superficial localizada en la incisión primaria en un paciente intervenido de una cirugía con una o más incisiones (por ejemplo, la incisión en tórax realizada durante una intervención de by-pass coronario que emplea un injerto procedente de otra parte del cuerpo).

- SECUNDARIA (SIS *superficial incisional secundary*): infección superficial localizada en la incisión secundaria en una cirugía en la que se ha practicado más de una incisión (por ejemplo, la incisión en la pierna realizada durante una intervención de by-pass coronario que emplea un injerto procedente de esta localización).

Es importante destacar que no necesariamente tenemos que demostrar la presencia de microorganismos para definir la ISQ. El simple diagnóstico por el médico tratante sin haber obtenido el correspondiente cultivo, es suficiente para hacer el diagnóstico.

3.2.2 INFECCIÓN PROFUNDA (FASCIAS Y TEJIDO MUSCULAR)

1 - Infección del sitio de incisión que ocurre dentro de los 30 días postoperatorios si no hay implante definitivo, o dentro de 1 año si lo hubiera y que parezca relacionada con la cirugía e involucre tejidos profundos (fascia y planos musculares) con cualquiera de los siguientes signos y síntomas:

a - Drenaje purulento de la incisión profunda.

b - Herida quirúrgica espontáneamente dehiscente o deliberadamente abierta por el cirujano en presencia de signos locales de inflamación o fiebre > 38ºC, a menos que el cultivo de la herida sea negativo.

c - Absceso u otra evidencia de infección involucrando tejidos profundos vista en el examen directo en la cirugía o por anatomía patológica o por imágenes.

d - Diagnóstico de infección incisional profunda realizada por el médico tratante.

Tipos específicos de infección profunda de la incisión:

- PRIMARIA (DIP *deep incisional primary*)): infección profunda localizada en la incisión primaria en un paciente intervenido de una cirugía con una o más incisiones (por ejemplo, la incisión en tórax realizada durante una intervención de by-pass coronario que emplea un injerto procedente de otra parte del cuerpo).

SECUNDARIA (DIS *deep incisional secundary*): infección superficial localizada en la incisión secundaria en una cirugía en la que se ha practicado más de una incisión (por ejemplo, la incisión en la pierna realizada durante una intervención de by-pass coronario que emplea un injerto procedente de esta localización).

Es importante destacar que para excluir este diagnóstico necesitamos tener un cultivo negativo, recordando que, los antibióticos previos pueden impedir el crecimiento microbiológico de los agentes si fueron dados antes de la toma del mismo.

3.3.3 INFECCIÓN PROFUNDA (ÓRGANOS Y CAVIDADES)

Infección que ocurre dentro de los 30 días postoperatorios si no hay implante definitivo, o dentro de un año si lo hubiera, y que parezca relacionada con una

cirugía e involucre cualquiera sitio anatómico distinto de la incisión, como órganos o cavidades profundas (pleura, peritoneo, retroperitoneo, espacio aracnoideo, etc), abiertos o manipulados durante un acto quirúrgico con la presencia de cualquiera de los siguientes signos y síntomas:

a – salida de material purulento a través de un drenaje colocado en el órgano o en la cavidad afectada.

b – organismos aislados de un cultivo tomado asépticamente del órgano o cavidad afectada.

c – absceso u otra evidencia de infección involucrando tejidos profundos vista en el examen directo en la cirugía, o por anatomía patológica o por imágenes.

d – diagnóstico de infección de órganos o cavidades efectuado por el médico tratante.

Las localizaciones específicas para este tipo de infección son:

- Osteomielitis (BONE)
- Absceso mamario o mastitis (BRST)
- Miocarditis o pericarditis (CARD)
- Discitis (DISC)
- Mastoiditis, otitis (EAR)
- Endometrititis (EMET)

- Endocarditis (ENDO)
- Infecciones oculares, distintas de conjuntivitis (EYE)
- Tracto gastrointestinal(excepto gastritis y apendicitis) (GIT)
- Infección intraabdominal (IAB)
- Infección intracraneal (IC)
- Infección articular o de la bursa (JNT)
- Otras infecciones del tracto respiratorio (absceso o empiema pulmonar) (LUNG)
- Mediastinitis (MED)
- Meningitis (MEN)
- Cavidad oral (ORAL)
- Otras infecciones del aparato reproductor (OREP)
- Otras infecciones del tracto urinario (OUTI)
- Absceso espinal sin meningitis (SA)
- Sinusitis (SINU)
- Infecciones tracto respiratorio superior (faringitis, laringitis, epiglotitis) (UR)
- Infección arterial o venosa (VASC)

- Cervicitis (VCUF)

Es importante destacar que la ausencia de pus no es excluyente, es necesario tener cultivos negativos antes de descartar el diagnóstico de ISQ aunque el material parezca sin gérmenes macroscópicamente.

Es oportuno recordar que en otros materiales biológicos, como la orina, no se utiliza el aspecto macroscópico para definir la infección, sino el estudio microbiológico para definirla y descartarla. Un material citrino similar a la orina puede contener más de 100000 unidades formadoras de colonias, sin tener alteración visible macroscópicamente que haga sospechar infección y, sin embargo, encontrarse infectada.

El criterio que debemos transmitir entonces es que todo material que se obtiene de una herida operatoria debe ser cultivado, independientemente de las características macroscópicas del mismo.

Concepto de implante:

Se entiende por implante cualquier objeto, material o tejido de origen no humano que se implanta de forma permanente durante una intervención quirúrgica y no se manipula de forma rutinaria con fines diagnósticos o terapéuticos. Ejemplos:

- Prótesis valvular cardíaca
- Injerto vascular no humano
- Prótesis de cadera
- Malla de herniorrafia

- Corazón artificial

3.3 CLASIFICACIÓN DE LAS ISQ SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

La clasificación de los diferentes tipos de ISQ basada en el grado de contaminación del sitio quirúrgico *(Sawyer, 1994),* permite definir diferentes grupos de cirugías que tienen el mismo riesgo de desarrollar infección del sitio quirúrgico.

1. Herida limpia: es aquella que se produce en la piel sin inflamación y que no abre mucosas respiratoria, digestiva, genital ni urinaria. Su cierre es primario y no utiliza drenajes (por ejemplo, las cirugías ortopédicas-traumatológicas -en ausencia de procesos infecciosos-, o la cirugía de una hernia inguinal, sin apertura visceral).

2. Herida limpia-contaminada: es aquella en la cual se produce una apertura de la mucosa digestiva, respiratoria o urinaria, en condiciones controladas y sin infección de las mismas y sin contaminación por tener una técnica quirúrgica controlada sin evidencia de contaminación del campo operatorio (por ejemplo, cirugía del tracto biliar, apendicitis, cirugía vaginal u otorrinolaringológica).

3. Herida contaminada: esta cirugía incluye la apertura accidental del tracto digestivo, genital con infección previa, biliar con infección previa, sin presentar material purulento en el acto quirúrgico. Un ejemplo es la apertura de la vía biliar en una cirugía de colangitis, una cirugía urinaria en presencia de infección del tracto urinario, etc.

4. Herida sucia: esta categoría incluye heridas traumáticas con tejido desvitalizado, con cuerpos extraños o con material purulento o con contaminación fecal. Los ejemplos más frecuentes son la peritonitis y la apertura del colon con extravasación de material fecal en la cavidad.

Esta clasificación permite agrupar las diferentes cirugías según el riesgo de desarrollar una ISQ. Curse y Forrad han encontrado en su trabajo prospectivo de 10 años de evaluación de ISQ sobre un total de 62939 cirugías una frecuencia de ISQ del 1,5% para cirugías limpias, 7,7% para cirugías limpia-contaminadas, 15,2% para cirugías contaminadas y 40% para cirugías sucias.

En el estudio cooperativo *Nacional Research Council (Berard, 1964)* la frecuencia encontrada para ISQ en herida limpia fue del 3,3%, limpia-contaminada 7,4%, contaminada 16,4% y 28,6% para herida sucia.

El estudio efectuado por el CDC en el *Programa Nacional de Supervisión Infecciones Nosocomiales* (NNIS), ha encontrado una tasa para cirugía limpia del 2,1%, limpia-contaminada 3,3%, contaminada 6,5% y sucia del 7,1% *(CDC, NNIS, 1996).*

Estas tasas globales son sólo una referencia pues existen tasas de ISQ más específicas para cada tipo de procedimiento.

3.4 MICROORGANISMO AISLADOS EN ISQ

El principal reservorio de microorganismos que producen las infecciones quirúrgicas es la flora endógena de la piel del paciente, de las membranas mucosas o de las vísceras huecas. Otra posible fuente es la colonización desde focos alejados del sitio quirúrgico o la contaminación exógena proveniente del personal de quirófano, equipos, instrumental o el propio quirófano.

En su mayoría los microorganismos causantes son los gram positivos (estafilococos), o anaerobios y aerobios gram negativos, si la incisión se realiza en periné o zona inguinal.

Cuando la incisión afecta al tracto gastrointestinal se aíslan bacilos gram negativos (*E. coli*), gram positivos (enterococos) y anaerobios (*B. fragilis*).
Según los datos del NNIS los patógenos más frecuentes son *Staphylococcus aureus* (20%), *Staphylococcus* coagulasa negativo (14%), *Enterococcus* spp (12%), *Escherichia coli* (8%), *Enterobacter* spp (7%), *Proteus mirabilis* (3%) y otras enterobacterias. Los microorganismos resistentes, como SARM, *Candida, etc.* están incrementando su frecuencia como resultado de la selección antibiótica.

AGENTE CAUSAL *	FRECUENCIA
Staphylococcus aureus	20%
Staphylococcus coagulasa negativo	14%
Enterococcus spp.	12%
Escheriquia coli	8%
Pseudomona aureaginosa	8%
Enterobacter spp.	7%
Proteus mirabilis	3%
Klebsiella pneumoniae	3%
Otros especies de Estreptococos	3%
Cándida albicans	3%
Estreptococosgrupos D (no Enterococo)	2%
Otros gram positivos aeróbicos	2%
Bacteroides frágiles	2%

**Agentes patógenos que representan menos del 2% fueron excluidos*

FIGURA 2: patógenos más frecuentes aislados en ISQ.

Las infecciones causadas por *Serratia marcescens*, *Moraxella osloensis*, *Clostridium perfringens*, *Nocardia farcinica*, *Pseudomonas multivorans o Legionella pneumophila* son más infrecuentes, y se asocian con el instrumental, área quirúrgica y personal quirúrgico *(Barie, 2005).*

En pacientes inmunocomprometidos o tratados de forma prolongada con antibióticos de amplio espectro los hongos sólo suelen causar ISQ.

Según datos del EPINE 2011, los microorganismos aislados en cultivos de heridas quirúrgicas con mayor frecuencia fueron, en orden decreciente, *Escherichia coli (19,2%), Pseudomonas aeruginosa (9,8%), Enterococcus*

faecalis (8,3%), Enterococcus faecium (5,6%) y Klebsiella neumoniae (4,5%) (Vaqué, 2012).

3.5 CONSIDERACIONES DIAGNÓSTICAS DE LAS ISQ

El primer concepto que se debe transmitir, es la importancia del diagnóstico de las ISQ y su registro.
El conocimiento de las tasas de ISQ para cada cirugía está basado en un diagnóstico y registro adecuado de las mismas, siendo los mismos médicos los encargados de transmitir esa información para confeccionar dichas tasas.

Las ISQ no tienen que ser negadas o sub-registradas, sencillamente han de ser bien conocidas para identificar los factores que las predisponen y modificar los mismos para poder disminuir su frecuencia.

El diagnóstico precoz permite un mejor tratamiento, el cultivo de las mismas permite diferenciar las bacterias que las están produciendo, ofreciendo importante información para: el paciente, lo que le brinda la posibilidad de recibir un tratamiento antimicrobiano apropiado; para el cirujano y equipo tratante, permitiéndoles conocer así el origen de las mismas y, para el departamento de medicina infecciosa del hospital, permitiendo documentar brotes o infecciones cruzadas y llevando a cabo un uso racional de los antimicrobianos, preservando la sensibilidad y disminuyendo la resistencia de los gérmenes intrahospitalarios. Es por tal motivo que el diagnóstico clínico, quirúrgico y bacteriológico es esencial para el adecuado tratamiento del problema *(Lee, 2001).*

3.6 CÓMO SE PRODUCE LA INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO

Para que se produzcan las ISQ es necesaria la presencia de gérmenes en el sitio quirúrgico. La llegada de éstos puede proceder de la contaminación del tejido, debida a la flora endógena del propio paciente (piel, mucosas, membranas y espacios intraviscerales). En estos casos, los agentes más frecuentes incluyen cocos gram positivos procedentes de la flora cutánea, y bacilos gram negativos y anaerobios de la flora intestinal.

La contaminación exógena puede acontecer originada en el medio ambiente, en el personal, en el instrumental. Estas bacterias son generalmente, cocos gram positivos y rara vez, elementos micóticos.

Una vez que se produce la colonización del tejido por los microorganismos, la infección se origina por la interrelación entre la cantidad de agentes contaminantes (carga bacteriana) y su virulencia, versus, la resistencia del huésped o del tejido involucrado.

La virulencia del agente está relacionada con la capacidad del mismo de producir endotoxinas, citoquinas, y generar una respuesta inflamatoria que puede desencadenar en una respuesta inflamatoria sistémica y, como resultado final, un proceso de fallo multiorgánico *(Carrico, 1993).*

La infección quirúrgica se considera un proceso complejo formado por muchos eslabones, en los que intervienen no sólo los factores bacterianos sino también otros muchos ajenos a los gérmenes. El fallo de cualquiera de ellos provocará la aparición clínica de la infección, según Lofman se identifican hasta 155 factores de riesgo *(Lofman, 1992).*

Se ha objetivado que los factores que de forma consistente predisponen a la ISQ son el tipo de cirugía y el grado de contaminación de la herida (según la Clasificación del NCR), la comorbilidad, la duración de la intervención *(Shapiro, 1982),* la estancia preoperatoria prolongada, la edad y la obesidad. Otros factores que han resultado asociados al aumento de ISQ en algunos estudios, pero no se consideran factores de riesgo independientes son la diabetes, la

inmunosupresión, la neoplasia, el tratamiento previo con radioterapia, quimioterapia o corticoides, la anemia o la hipoalbuminemia.

Los factores de riesgo pueden ser relacionados con el paciente (individuales y propios de cada paciente y, ocasionalmente, difíciles de controlar en el preoperatorio) y relacionados con la cirugía (características generales sobre las que puede influir el cirujano y/o el sistema sanitario).

3.6.1 Factores de riesgo relacionados con el paciente

- Diabetes. La contribución de la diabetes a la ISQ es controvertida. Sin embargo, los hallazgos preliminares de un estudio reciente en pacientes a los que se les practicó cirugía de revascularización coronaria mediante injertos demostraron una relación significativa entre las concentraciones de hemoglobina glucosilada y la frecuencia de ISQ. Las concentraciones elevadas de glucosa (>200mg/dl) en el postoperatorio inmediato (<48 horas) también se asociaron con un riesgo aumentado *(Gruendemann, 2002).*

- Uso de nicotina. El uso de nicotina retrasa la curación primaria de las heridas y por lo tanto aumenta el riesgo de ISQ. Diversos estudios han evidenciado una mayor incidencia de infección de localización quirúrgica en fumadores respecto a no fumadores. Dejar de fumar unas 4 semanas antes de la cirugía disminuye el riesgo de infección de localización quirúrgica sobre los descritos en fumadores habituales *(Sorensen, 2003).*

- Uso de corticoides e inmunosupresores. Los pacientes tratados con esteroides u otros fármacos inmunosupresores en el preoperatorio están predispuestos a desarrollar una ISQ *(Slaughter, 1993).* En un estudio a largo plazo sobre el uso de esteroides en pacientes con enfermedad de Crohn, éstos desarrollan significativamente más ISQ (12,5%) que los pacientes que no recibían esteroides (6,7%). Sin embargo, otros investigadores no han encontrado relación alguna entre el uso de

esteroides y el riesgo de ISQ. Por lo tanto, no existen datos concluyentes *(Gil-Egea, 1987).*

- Malnutrición. Puede haber un mayor riesgo de ISQ en pacientes malnutridos, pero todavía no se conoce la relación exacta entre situación nutricional y el riesgo de ISQ. Se ha demostrado que los niveles bajos de albúmina sérica (<3,5 g/dl) se asocian con un mayor riesgo de ISQ.

  Algunos estudios sugieren que el uso preoperatorio de suplementos orales o nutrición enteral durante 7 a 14 días puede reducir la ISQ en pacientes con riesgo nutricional severo *(Weimann, 2006).* No obstante, el uso preoperatorio de nutrición parenteral se ha asociado con un riesgo creciente de complicaciones infecciosas excepto en pacientes con una desnutrición severa *(Klein, 1997).*
  No existe suficiente evidencia científica para recomendar el soporte nutricional preoperatorio como medida de prevención de la ISQ.

- Obesidad. La obesidad (>20% sobre el peso corporal ideal) y la obesidad mórbida (>100% sobre el peso corporal ideal) son factores de riesgo independientes e importantes para el desarrollo de ISQ. Se cree que el aumento del riesgo de ISQ se debe a una disminución del flujo sanguíneo, a un aumento del área de herida y a la dificultad técnica sobreañadida de manejar el tejido adiposo *(Moro, 1996).*

- Edad. Los pacientes muy jóvenes tienen un sistema inmune inmaduro y los muy ancianos pueden tener alterada la función del sistema inmune.
  El paciente anciano presenta dos a cinco veces más riesgo de adquirir una infección hospitalaria que los jóvenes. La asociación observada entre la edad avanzada y el riesgo de ISQ puede ser multifactorial (cambios fisiológicos asociados al envejecimiento, presencia concomitante de enfermedades crónicas y debilitantes, mayor incidencia de neoplasias, déficits nutricionales, mayor tasa de hospitalización prolongada, etc.). Un estudio multicéntrico de cohorte publicado sobre 144.485 pacientes quirúrgicos con 1.684 ISQ (tasa de ISQ 1,2%), publicado en 2005,

demostró una relación significativa entre la edad y el riesgo de ISQ *(Kaye, 2005).*

- Existencia de comorbilidad. La presencia de enfermedades asociadas (tres o más diagnósticos en el momento del alta) constituye uno de los principales factores de riesgo de desarrollar una ISQ según el proyecto SENIC (Study of the Efficacy of Nosocomial Infection Control) de EEUU. Posteriormente, se ha desarrollado el sistema de puntuación ASA por la American Society of Anesthesiologists (ASA). La puntuación ASA valora la situación física global del paciente. El sistema de puntuación abarca de desde el 1 (paciente sano) hasta 5 (paciente del que no se espera que sobreviva 24 horas) y constituye una excelente predicción del desarrollo de ISQ. Un estudio halló que la puntuación ASA III o IV tenía un poder predictivo independiente de ISQ, con una odds ratio de 4,2 (IC del 95%: 2,8 - 6,4) comparado con ASA I o II *(Culver, 1991).*

- Anergia. A pesar de que no ha sido demostrada la utilidad práctica de realizar pruebas de hipersensibilidad cutánea en los pacientes quirúrgicos, se sabe que la anergia se relaciona con complicaciones sépticas postoperatorias sobre todo abscesos intraabdominales, neumonía y sepsis *(Íñigo, 2006).*

- Neoplasia. En diferentes análisis multivariantes la infección observada en pacientes oncológicos se relaciona con otras variables como la edad y la politrasfusión por lo que la malignidad no puede considerarse un factor independiente de riesgo de ISQ *(Velasco, 1996).*

- Colonización nasal preoperatoria por *Staphylococcus aureus. Staphylococcus aureus* se encuentra comúnmente en las fosas nasales del 20-30% de las personas sanas. Los análisis preliminares de múltiples estudios demuestran una asociación entre el ser portador de *S. aureus* y el subsiguiente desarrollo de ISQ *(Schewizer, 2012).*

La colonización de las fosas nasales tiene un impacto definitivo en la ISQ postoperatoria, especialmente en las operaciones cardiotorácicas. Se sabe que la aplicación preoperatoria de mupirocina en las fosas nasales reduce la incidencia de ISQ en los pacientes cardiotorácicos.

3.6.2 Factores de riesgo relacionados con la cirugía

- Estancia hospitalaria preoperatoria prolongada. Se ha sugerido con frecuencia que la estancia preoperatoria prolongada es una de las características del paciente asociadas a un mayor riesgo de presentar una ISQ debido a la modificación de la flora normal por la hospitalaria y la mayor exposición a infecciones.

  Sin embargo, una estancia preoperatoria larga suele ser debida a la existencia de una enfermedad de base grave o a la presencia de enfermedades concomitantes que requieren un diagnóstico hospitalario y/o un tratamiento antes de la cirugía. Aunque no está probada dicha asociación, la recomendación sería mantener al mínimo posible dicha estancia *(Mitchell, 2011).*

- Eliminación del vello. El rasurado previo a la intervención quirúrgica se asocia con tasas mayores de ISQ. La tasa más baja de infección se encuentra en los pacientes cuyo vello se deja intacto. Si el vello ha de ser eliminado debe hacerse con maquinilla eléctrica con cabezal desechable lo más cerca posible del inicio de la intervención y fuera del área quirúrgica *(Kjonniksen, 2002).*

- Profilaxis antibiótica. La profilaxis quirúrgica antimicrobiana se define como un curso breve de agentes antimicrobianos que se inicia justo antes de la intervención. Reduce el riesgo de ISQ siempre que se sigan las indicaciones adecuadas, con el antibiótico y su dosis correctas, dentro de los 30 minutos previos al inicio de la intervención y que no supere las primeras 24 horas postoperatorias *(Silver, 1996).*

- Inserción de un implante protésico. La cantidad de inóculo bacteriano necesaria para producir una infección es menor sobre el implante que sobre tejidos naturales por lo que aumenta el riesgo de ISQ.

- Duración de la intervención. El riesgo de ISQ es proporcional a la duración de la intervención quirúrgica y se multiplica por dos cada hora de intervención. Existen numerosas publicaciones que relacionan un aumento de ISQ con un exceso en la duración del procedimiento *(Campbell, 2008).*

- Uso de drenajes. Se recomienda el uso de drenajes aspirativos, unidireccionales y cerrados tipo Jackson Pratt y a través de incisiones distantes a la herida, siendo fundamental retirarlos lo antes posible. Su uso puede aumentar la incidencia de ISQ *(Silva, 2004).*

- Transfusión perioperatoria. La transfusión perioperatoria de componentes sanguíneos alogénicos que contengan leucocitos, incluida la sangre total, es un factor de riesgo aparente para el desarrollo de infecciones bacterianas postoperatorias, entre ellas las ISQ *(Houbiers, 1997).* Sin embargo, en una detallada revisión de múltiples estudios, se encontró que el efecto de la transfusión perioperatoria en el riesgo de ISQ era escaso o nulo.

- Control de la hiperglucemia. Se ha de controlar adecuadamente la concentración de glucosa en sangre de todos los pacientes diabéticos y evitar, en particular, la hiperglucemia perioperatoria. En un estudio se demostró que la hiperglucemia era un factor de riesgo de ISQ en cirugía ortopédica en pacientes no diabéticos. Se recomienda mantener la glucemia perioperatoria por debajo de 175 mg/dL *(Richards, 2012).*

- Hipotermia. La hipotermia intraoperatoria altera la función inmunitaria, inhibe parcialmente la función plaquetaria, produce vasoconstricción en la herida cutánea y reduce el flujo sanguíneo en el campo quirúrgico. Por

otra parte, la hipotermia es un problema intraoperatorio frecuente. Se considera que el descenso de la temperatura corporal 1 a 1,5º es un factor favorecedor para el desarrollo de ISQ. Diversos estudios han encontrado una asociación entre la hipotermia y el desarrollo de ISQ *(Kurz, 1996).* Aunque se encuentra en discusión, parece que el mantenimiento perioperatorio de la temperatura corporal dentro de los niveles normales se relaciona con una reducción en la tasa de infección *(Sohn, 2009).*

- Hipoxia. La incisión operatoria es un entorno hipóxico e isquémico y existen evidencias experimentales de que la tensión de oxígeno en el tejido de la herida predice el riesgo de ISQ. La administración de oxígeno perioperatorio en altas concentraciones parece ser una terapia adyuvante prometedora, ya que se trata de una intervención sencilla, con un equipamiento barato y hay datos que apoyan su utilidad pero actualmente no se dispone de la suficiente evidencia científica lo cual exige la realización de más estudios controlados que ayuden a justificar su utilización *(Greif, 2000) (Pryor, 2004).*

- Laparoscopia. Las técnicas laparoscópicas y endoscópicas reducen el riesgo de ISQ. Desde el año 2004, el NNIS System incorporó la laparoscopia como nueva variable en el cálculo del índice de riesgo de ISQ en cuatro intervenciones: vesícula biliar, colon, estómago y apéndice. Esto ha permitido modificar el cálculo del índice NNIS en estos cuatro procedimientos quirúrgicos *(CDC, 2004).*

3.6.3 Otros (factores asociados en el momento quirúrgico)

- Ventilación. Es importante disminuir la cantidad de personas que estén presentes en el acto quirúrgico, como así mismo, la apertura innecesaria de las puertas y el tráfico de personas durante el procedimiento. El flujo de aire laminar reduce las ISQ en cierto tipo de cirugías, como son los

implantes ortopédicos, asociado al uso de profilaxis antibiótica apropiada *(Whyte, 1991).*

- Superficies. Deben estar limpias y limpiarse cuando se encuentren visiblemente sucias o manchadas.

- Muestras bacteriológicas. No se precisa tomar muestras en todas las cirugías, tan solo cuando se desea llevar a cabo un estudio epidemiológico específico.

- Esterilización. El sistema de esterilización debe proveer de material estéril adecuado para todas las intervenciones quirúrgicas y garantizar un estricto control de calidad de los procedimientos. Su falla se ha asociado a brotes de infecciones intrahospitalarias. Los procedimientos de esterilización rápida inmediatamente antes del uso del material no se deben efectuar de rutina *(Altemeier, 1968).*

- Ropa quirúrgica. Protección frente a manchas y salpicaduras. Gafas, gorro, calzas, mascarilla, bata y guantes. Está demostrado que el uso de doble par de guantes reduce la posibilidad de contacto de los fluídos con la piel del cirujano.

- Asepsia del campo quirúrgico. Estas medidas también incluyen al personal y técnicas anestésicas, fluídos empleados y todo procedimiento intraoperatorio llevado a cabo.

- Técnica aséptica. Adecuada hemostasia, soporte de fluidos, adecuada temperatura corporal evitando hipotermia, exéresis de tejidos desvitalizados, utilización de adecuado material de sutura, evitar espacios muertos y adecuado lavado de los mismos.

- Asistencia postoperatoria de las heridas. Se recomienda no abrir la herida quirúrgica tras su cierre durante el acto quirúrgico durante las siguientes 24-48 horas (salvo indicación médica, por ejemplo, por

presencia de sangre o supuración a través de la misma en forma precoz). De ser precisa su apertura, debe llevarse a cabo mediante técnica estéril *(Kricek, 1975).*

3.7 SUPERVISIÓN DE LAS INFECCIONES DEL SITIO QUIRÚRGICO

Para poder valorar la situación de cada centro asistencial, cada tipo de intervención quirúrgica o cada cirujano en lo que respecta a la incidencia de infección del sitio quirúrgico, es preciso realizar una medición del número de eventos mediante la obtención de tasas.

Para ello es necesario desarrollar índices de riesgo compuestos que incluyan tanto el riesgo intrínseco del paciente como el resto de factores de riesgo que influyen en el desarrollo de la ISQ.
Resulta esencial tener bien definidas las infecciones del sitio quirúrgico, conocer la población en riesgo de padecer dicho evento biológico y tener un cálculo de tasas sencillo, adecuado y fácil de realizar.

El primer intento de establecer una predicción de riesgo fue la clasificación de los procedimientos quirúrgicos en cirugía limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia del National Research Council (Tabla II). Posteriormente, el índice SENIC demostró ser mejor predictor del riesgo de ISQ *(Haley, 1985).* En 1991, Culver y cols presentaron una modificación del SENIC a partir de los datos obtenidos del National Nosocomial Infection Surveillance System (NNIS).

3.7.1 Índice de riesgo NNIS

El más empleado para calcular la tasa de ISQ. Se caracteriza por combinar una serie de factores:

- Paciente ASA III o mayor *(Keats, 1978)* (1 punto)
- Intervención clasificada como contaminada o sucia (1 punto)

- Intervención de duración quirúrgica superior a T horas, donde T depende del tipo de cirugía realizada (1 punto). T horas es el percentil 75 de la duración de la cirugía para cada tipo de intervención. Se utilizan los valores T norteamericanos.

Para la determinación de la categoría de índice de riesgo, cada factor presente recibe un punto. La suma de puntos configura un índice entre 0 y 3, que se corresponde con la predicción de un determinado riesgo de infección postoperatoria.

FIGURA 3: Clasificación ASA estado físico preoperatorio.

I. Paciente sano

II. Enfermedad sistémica leve. No existe limitación funcional.

III. Enfermedad sistémica grave. Limitación funcional.

IV. Enfermedad sistémica grave que comporta una amenaza para la vida del paciente.

V. Paciente moribundo, sin esperanzas de sobrevivir más de 24 horas con o sin intervención.

VI. Paciente con muerte cerebral, sometido a intervención para donación de órganos.

FIGURA 4: t: punto de corte de la duración de la cirugía.

Fusión espinal	**4 horas**
Reducción abierta de fractura	**2 horas**
Laminectomía	**2 horas**
Prótesis de cadera	**2 horas**
Prótesis de rodilla	**2 horas**
Otras intervenciones del aparato músculoesquelético	**3 horas**
Otras intervenciones con prótesis	**2 horas**
Amputación de miembro	**2 horas**

3.7.2 Tasas

Para el cálculo de las tasas de ISQ se deberá tener en cuenta:

- En primer lugar, la población: todos los pacientes sometidos a un acto quirúrgico que implique la apertura y cierre de la piel.
  Si tomamos todos los procedimientos efectuados en un período de tiempo, podremos realizar el cálculo de la tasa de ISQ global, es decir, en todas las cirugías de un período determinado.
- Determinar cantidad de ISQ, para lo cuál es preciso definir con exactitud los criterios de ISQ.

Una vez definidos los datos anteriores, podremos obtener:

- **Tasa bruta**: cantidad de pacientes con ISQ/ cantidad de pacientes expuestos al procedimiento quirúrgico en N tiempo x 100.

- **Tasa específica de ISQ** (por ejemplo, en cirugía de colon): cantidad de ISQ en pacientes sometidos a C. colon/ número total de cirugías de colon en esa unidad de tiempo (meses/años) x 100.

- En base al índice de riesgo quirúrgico (puntuación 0-3), se puede calcular la **tasa ajustada por índice de riesgo quirúrgico (IRQ)** (por ejemplo, en cirugía de colon): número de pacientes con ISQ grado 0-3/ número total de pacientes con IRQ grado 0-3 operados por unidad de tiempo.

3.7.3 ASEPSIS score

Se trata de un sistema de clasificación y gradación de las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ).
La puntuación ASEPSIS *(Wilson, 1986)* valora la gravedad de la infección de herida durante la primera semana, puntuando distintos factores como: necesidad de desbridamiento o antibióticos, evisceración, tipo de drenaje y microbiología.

La infección postoperatoria queda clasificada en cinco categorías desde cicatrización normal a infección grave pudiéndose evaluar el score cada día de ingreso.

4. PROFILAXIS ANTIBIÓTICA DE LAS ISQ

4.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PREOPERATORIAS

a) Detección y tratamiento de factores de riesgo intrínsecos del paciente.

El objetivo es conseguir el mejor estado general posible para el paciente antes de la intervención.

- Control de la diabetes. Evitar la hiperglucemia perioperatoria en pacientes diabéticos**.**

- Tratamiento previo a la cirugía de infecciones activas, siempre que sea posible.

- Recomendación de no fumar al menos 30 días antes de la intervención.

- Acortar la estancia prequirúrgica.

- Evitar, si es posible, el uso de corticoides previos a la cirugía.

- En cirugía programada intentar conseguir un buen estado nutricional previo a la cirugía y evitar la obesidad.

b) Preparación prequirúrgica

El objetivo es reducir la flora microbiana existente en la piel y las mucosas del paciente antes de comenzar la intervención quirúrgica.

El día antes de la intervención se realizan lavados orofaríngeos con antiséptico (Hexetidina o Clorhexidina-gluconato al 0,12 %) para la prevención de la neumonía postquirúrgica precoz. El paciente debe tener las uñas recortadas y sin esmalte para permitir la valoración de la oxigenación periférica.

El día de la intervención se realiza ducha con jabón antiséptico, incluyendo cuero cabelludo y en cirugía urgente lavado de la zona a intervenir con agua y jabón o aplicación de paños con Clorhexidina *(Leigh, 1983).* También se hacen lavados orofaríngeos con antiséptico (Hexetidina o Clorhexidina-gluconato al 0,12 %) y la retirada del vello mediante corte al ras con maquinilla eléctrica, ya que las erosiones producidas por el rasurado aumentan el riesgo de infección *(Díez, 2007).*

4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EL BLOQUE QUIRÚRGICO

4.2.1 Bioseguridad ambiental y del material quirúrgico

El objetivo es prevenir las infecciones quirúrgicas de origen exógeno adquiridas a partir del ambiente que rodea al paciente en el quirófano y el instrumental quirúrgico. Esto se consigue mediante:

- Esterilización del instrumental quirúrgico.

- Medidas estructurales de la sala quirúrgica como:

  * Colocar filtros HEPA (High Efficiency Particulate Absorbing) en quirófanos de alto riesgo.

  *Situar las entradas de aire al interior del quirófano junto al techo y las salidas junto al suelo.

  *Mantener una situación de hiperpresión respecto de las demás áreas.

  *Utilizar puertas de quirófano con cierre automático.

  *Controlar los parámetros ambientales mediante monitor *in situ*, con una temperatura entre 18 y 26 grados ºC de temperatura, 40-60% de humedad relativa y una presión diferencial de unos 10 pascales entre el filtro intermedio y el filtro HEPA. Además no se debe interrumpir el sistema de climatización del quirófano mientras haya actividad quirúrgica, ni usar lámparas de radiación ultravioleta (UV) con el fin de

prevenir la infección pues no se ha demostrado la efectividad de las mismas.

4.2.2 Medidas de higiene del quirófano:

- Dos limpiezas diarias completas siendo imprescindible un protocolo de orden de limpieza.

- Limpieza de las superficies horizontales y verticales del anfiteatro entre intervención e intervención en caso de salpicaduras.

- Limpieza semanal para los paramentos horizontales altos, lámpara, poyatas de ventanas laterales y parte exterior de las rejillas.

- Verificación de la bioseguridad ambiental (verificar rutinariamente el estado de contaminación fúngica del aire una vez por mes).

4.2.3 Profilaxis antibiótica

Definición

La profilaxis antibiótica médica se define como el uso de un agente antimicrobiano antes de que un microorganismo patógeno tome contacto con el individuo, durante ese contacto o muy poco después. Esto se extiende al uso del agente antimicrobiano para evitar que un microorganismo de residencia previa en el organismo, a veces prolongada, como producto de un deterioro transitorio o permanente de la inmunidad, se active y produzca enfermedad. Es lo que ocurre con la tuberculosis, con algunos hongos, con el *P. Carinii* y otros.

Con la **quimioprofilaxis operatoria** se intenta conseguir que los antimicrobianos actúen sobre aquellos microorganismos que pueden contaminar el campo operatorio antes de que la colonización microbiana se haya establecido, siendo lo ideal que existan niveles eficaces de antimicrobianos en el momento de producirse la incisión de la piel.

Normas generales

En la elección de un antimicrobiano se deberá seguir *(Burke, 1987):*

A) El agente antiinfeccioso escogido debe ser activo frente a los posibles microorganismos que van a provocar el proceso infeccioso postquirúrgico, por ser los habituales en el territorio a intervenir y los aportados del exterior (origen endógeno y exógeno respectivamente). En general las cefalosporinas son los fármacos más empleados en profilaxis quirúrgica, debido a su espectro antibacteriano y su baja incidencia de reacciones alérgicas y efectos secundarios.

-La Cefazolina se ha mostrado útil en la mayoría de los procedimientos. Su vida media es moderadamente prolongada (1,8h) y su espectro antibacteriano incluye S. aureus, otros cocos gram (+) exceptuando enterococo, bacilos gram (-) comunes aerobios, y anaerobios gram (+) y (-), aunque no activo frente a C.difficile y B fragilis.

B) Ha de alcanzar concentraciones efectivas en sangre y en lugar probable de la infección postquirúrgica. Debe ser capaz de alcanzar niveles séricos y tisulares por encima de la concentración mínima inhibitoria (CMI) y mantenerlos durante todo el acto quirúrgico.

C) Debe ser el menos tóxico

D) El que menos altere la flora microbiana saprófita del enfermo ni seleccione microorganismos resistentes.

E) El que se pueda administrar por la vía deseada

F) El de mejor relación coste/beneficio

G) La indicación de la profilaxis es responsabilidad del anestesista que realiza la evaluación preanestésica. La

administración de la profilaxis es responsabilidad del anestesista, a cargo del paciente en el quirófano.

H) El antibiótico prescrito debe quedar reflejado en la gráfica de anestesia y en el listado de verificación quirúrgica.

I) No utilizar rutinariamente vancomicina como profilaxis perioperatoria, salvo en situaciones de alergia a otros antimicrobianos.

Inicio de la profilaxis

Se administrará vía intravenosa inmediatamente antes de la intervención en la inducción anestésica o al menos dentro de la hora previa al inicio de la cirugía. Si es por vía intramuscular u oral, se administrará 1 hora antes.

Duración

En general una dosis única es suficiente, aunque puede prolongarse 24 horas tras la intervención. Excepciones a dosis única:

i- Pérdida de sangre mayor a 1000 ml durante la intervención.

ii- Hemodilución superior a 15ml/Kg.

iii- Duración de la intervención quirúrgica de más de 4 horas

En cualquiera de ellas está indicado administrar una segunda dosis del mismo antibiótico siempre que el aclaramiento de creatinina sea superior a 50 ml/min.

Vía de administración

Se utilizará la vía más adecuada para alcanzar concentraciones terapéuticas en sangre *(Bratzler, 2005):*

Cefalosporinas: se pueden administrar por vía intravenosa directa,

-Diluir 1 g en 10 cc de suero fisiológico, administrándose lentamente de 3 a 5 min.

-Diluir la dosis en 50-100 cc de suero fisiológico y administrarse en 10-25 minutos.

Clindamicina y aminoglucósidos (Gentamicina, Tobramicina) no se administran vía IV en bolus.

-Diluir la dosis en 100 cc de suero fisiológico o glucosado y administrar en 30 minutos. Clindamicina y aminoglucósidos pueden añadirse al mismo suero, ya que son compatibles en la mezcla.

Vancomicina, no administrarla vía IV en bolus.

-Diluir la dosis en un mínimo de 100 cc de SF por cada 500 mg de antibiótico, administrar en 30-60 minutos.

Antimicrobianos recomendados

FIGURA 5: dosis inicial de antimocrobiano para adultos con función renal normal
Amoxicilina/ácido clavulánico 2 g/iv. en 5 min, 5 min antes de la inducción anestésica.
Aztreonam 1 g/iv. en 5 min, 5 min antes de la inducción anestésica.
Cefazolina 2 g/iv. en 5 min, 5 min antes de la inducción anestésica.
Clindamicina 600 mg/i.v. en 30 min, 30 min antes de la inducción anestésica.
Doxiciclina 200 mg/vo. 30 min antes del aborto.
Gentamicina 2 mg/kg/iv. en 30 min, 30 min antes de la inducción anestésica.
Metronidazol 1 g/iv. en 60 min, 60 min antes de la inducción anestésica.
Vancomicina 1 g/iv. en 60 min, 60 min antes de la inducción anestésica.

La segunda dosis se recomienda en:

a) Intervenciones de más de 2 h, y b) pérdidas de sangre superiores a 1 litro mientras dure la intervención a intervalos de dos veces la vida media del antibiótico empleado, ver Tabla 12. En la cirugía cardíaca de implantación de prótesis vasculares y de bypass, se recomienda administrarla durante 48 h. En las restantes circunstancias sólo está indicada la dosis inicial.

Dosis pediátricas:

- Cefazolina 25 mg/Kg dosis (Dosis máxima 1g)
- Vancomicina 10-15 mg/kg/dosis (Dosis máxima 500 mg)
- Amoxicilina/ácido clavulánico 25 mg/kg /dosis (Dosis máxima 1 g)

FIGURA 6: segunda dosis y momento para administrarla en adultos con función renal normal

Antimicrobiano	**Dosis/vía administración**	**Momento de la administración**
Amoxicilina/ácido clavulánico	2 g/iv.	3 h de la primera dosis
Aztreonam	1 g/iv.	3 h de la primera dosis
Cefazolina	2 g/iv.	3 h de la primera dosis
Clindamicina	600 mg/iv.	6 h de la primera
Doxiciclina	200 mg/vo.	30 min después del aborto
Gentamicina	no está indicada	sólo primera dosis
Metronidazol	500 mg/iv.	6 h de la primera dosis
Vancomicina	500 mg/iv.	6 h de la primera dosis

FIGURA 7: administración de segunda dosis en caso de función renal alterada

Antimicrobiano	ClCr > 50 mL/min	ClCr 20–50 mL/min	ClCr < 20 mL/min
Cefazolina	4 horas	8 horas	16 horas
Clindamicina	6 horas	6 horas	6 horas
Gentamicina	5 horas	10 horas	No es necesaria
Metronidazol	8 horas	8 horas	8 horas
Vancomicina	8 horas	16 horas	No es necesaria

FIGURA 8: antimicrobiano a administrar según riesgo de ISQ.

Tipo de cirugía	Riesgo de ISQ sin profilaxis	Modo de actuación
Limpia	1-2%	No requiere quimioprofilaxis perioperatoria salvo: inmunocomprometidos, implantes, mayor de 65 años ó NNIS ≥ 2
Limpia-contaminada	2-4%	Quimioprofilaxis perioperatoria
Contaminada	7-10%	Quimioprofilaxis perioperatoria
Sucia	10-14%	Terapia antimicrobiana empírica

(Alexander, 2011)

4.2.4 Desinfección de la piel: higiene del campo quirúrgico

El Sistema de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales de los CDC (NNIS) monitoriza la tendencia de las infecciones nosocomiales en hospitales de Estados Unidos. Según sus estudios, las infecciones originadas en el lugar de incisión quirúrgica son la tercera causa más frecuente de infección nosocomial en pacientes hospitalizados (representan el 14-16% de todas la infecciones nosocomiales) y la causa más frecuente de infección nosocomial en pacientes quirúrgicos *(Horan, 1992).* El mayor número de pacientes inmunodeprimidos y el aumento de patógenos resistentes a antibióticos explican que las infecciones en el lugar de incisión sigan siendo una causa importante de morbilidad y mortalidad entre los pacientes hospitalizados, a pesar de la mejora en las

técnicas quirúrgicas, los métodos de antisepsia del paciente y la desinfección y esterilización del material. En muchas infecciones que se producen en el lugar de incisión, el origen de los patógenos es la flora endógena de la piel o de las membranas mucosas del paciente. No obstante, los microorganismos exógenos que contactan con el campo estéril durante la operación pueden asimismo causar la infección. Según las recomendaciones de las guías CDC sobre la preparación del paciente sometido a cirugía se recomienda:

1.- Duchas o baños con jabón antiséptico, como mínimo la noche anterior a la operación. Se utilizan soluciones jabonosas de clorhexidina al 4% o soluciones jabonosas de povidona yodada al 7,5%. A pesar de la reducción de la flora bacteriana de la piel, las duchas preoperatorias con antisépticos no han demostrado una disminución de la infección en el lugar de incisión quirúrgica. En una revisión Cochrane no se encontró evidencia de la superioridad del baño y la ducha preoperatorios con clorhexidina en comparación con placebo.

2.- Inmediatamente antes de la intervención es importante lavar y limpiar la piel alrededor de la zona de incisión (antes de aplicar el antiséptico)

3.- Después de lavar la piel, debe aplicarse el antiséptico en círculos concéntricos, desde el centro (zona de incisión) hacia la periferia en un área suficiente que permita trabajar al cirujano sin contactar con la piel libre de antiséptico. Se suelen utilizar por aplicación directa mediante gasa, aunque los iodóforos en forma de pulverizador han mostrado igual efectividad, con aplicación más rápida y cómoda *(Ramírez, 2007).* En referencia al antiséptico que se recomienda aplicar en el campo operatorio, inmediatamente antes de la incisión, en 2010 se publicó un estudio *(Darouiche, 2010)* aleatorizado y multicéntrico, que incluyó a 849 pacientes, en el que se demostró la superioridad de clorhexidina alcohólica al 2% frente a la povidona yodada al 10% en la antisepsia cutánea en el preoperatorio (riesgo relativo: 0,59; intervalo de confianza del 95%: 0,41-0,85). Esta superioridad probablemente está relacionada con una rápida acción, una actividad persistente y un efecto residual. Un metanálisis realizado recientemente también establece la superioridad de clorhexidina alcohólica al 2% *(Noorani, 2010).*

4.- Recientemente se está estudiando el desarrollo de resistencias a clorhexidina, principalmente por parte de *Pseudomonas aeruginosa.* Es

importante no utilizar clorhexidina en la antisepsia de la cabeza, ya que este compuesto resulta tóxico para las meninges, el oído medio y la conjuntiva.

4.2.5 Disciplina e higiene intraquirófano

El objetivo es disminuir la colonización microbiana del personal y la capacidad de transmisión hacia la localización quirúrgica. Para ello, es fundamental el lavado quirúrgico y las medidas de barrera.

- Lavado quirúrgico. Tradicionalmente se daba mucha importancia a la fricción de la piel mediante un cepillo. En la actualidad, esta práctica está desaconsejada, recomendándose que la fricción se realice con la palma de la mano o con una esponja jabonosa de un solo uso. El cepillo sólo debe utilizarse para la limpieza de las uñas en el primer lavado del día. Se recomienda el lavado quirúrgico de manos durante 2 a 6 minutos *(ICPAC, 2002).* Se puede realizar con jabón antiséptico o con soluciones alcohólicas durante 2 minutos.

- Vestimenta quirúrgica y medidas de barrera. Es preciso el uso de mascarilla quirúrgica, gorro, máscara facial para el personal quirúrgico con barba, batas quirúrgicas estériles, calzado específico para el bloque de quirófano, gafas y guantes.

- Disciplina y comportamiento intraquirófano. Hay que mantener cerradas las puertas de los quirófanos para favorecer la situación de presión positiva intraquirófano y hay que ser estricto con la reducción al máximo del tránsito de personal en el bloque quirúrgico *(GHH, 2004).*

4.2.6 Técnica quirúrgica

Después del grado de contaminación intrínseco de la cirugía, la técnica quirúrgica es el factor modificable determinante más importante en la infección de herida quirúrgica *(Cruse, 1980).* Por ello hay que minimizar los riesgos relacionados con la técnica quirúrgica y para ello hay que observar las siguientes medidas:

- Técnica aséptica.

- Preparar el equipo estéril inmediatamente antes de su uso.

- Mantener en normotermia a los pacientes durante la intervención quirúrgica.

- Reducir al mínimo el tiempo quirúrgico. Este tiempo quirúrgico es directamente proporcional al riesgo de infección de la herida quirúrgica controlando por el resto de variables y factores que influyen en la infección quirúrgica.

- Hay que proporcionar oxigenoterapia suplementaria intraoperatoria a todos los pacientes (FIO2 80% durante la intervención quirúrgica y 2 horas posteriores) *(Díez, 2007).*

- Hay que ser muy escrupuloso en el manejo cuidadoso de los tejidos y órganos, sin producir traumas o compresiones innecesarias. También es muy importante evitar la perforación de vísceras huecas.

- Utilizar una sutura diferida de la herida o dejarla para su cierre por segunda intención si existe una contaminación importante en la localización quirúrgica.

- Si es necesario el uso de dispositivos de drenaje lo más aconsejable es utilizar sistemas de succión cerrada. Se recomienda usarlos y situar estos sistemas en una incisión separada de la herida quirúrgica. Posteriormente hay que retirarlos tan pronto como sea posible.

- Evitar la creación de espacios muertos en toda la zona de incisión y manipulación quirúrgica e intentar colapsar los que existan o se produzcan durante la intervención quirúrgica.

- Hay que procurar realizar una hemostasia adecuada sin el uso excesivo de la coagulación con el bisturí eléctrico. Así se pretende evitar el dejar cantidades importantes de tejido desvitalizado en la localización quirúrgica.

- Se ha de evitar aplicar un excesivo número de suturas o de que queden cuerpos extraños en el campo quirúrgico.

- Planificar con antelación el procedimiento para conseguir una incisión quirúrgica del menor tamaño posible.

- Incisión de orientación adecuada.

- Cuando exista la posibilidad se debe promover la utilización de técnicas quirúrgicas alternativas con menor riesgo de infección como la cirugía laparoscópica y la anestesia loco-regional.

- Evitar tensión en las líneas de sutura.

4.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EL POSTOPERATORIO

El objetivo principal de los cuidados postoperatorios de la herida quirúrgica es protegerla hasta el momento en que se produce una cicatrización superficial efectiva y la barrera superficial de la piel puede ejercer su efecto protector. Es importante el reconocimiento precoz de las infecciones de la herida quirúrgica cuando ésas se produzcan.

- Cuidado postoperatorio. Proteger con apósito estéril no oclusivo durante las primeras 24-48 horas cualquier incisión que haya sido suturada en primera intención. Pasado ese tiempo la herida quirúrgica puede dejarse descubierta. Continuar los lavados orofaríngeos con antiséptico (Hexetidina o Clorhexidina-gluconato al 0,12%) iniciados en la preparación prequirúrgica del paciente hasta la retirada de la ventilación mecánica o 48 horas posteriores a la intervención. Es importante la higiene de manos y uso de guantes antes y después de cualquier contacto con el apósito o la incisión quirúrgica *(Rutala, 1996).* Debe reconocerse precozmente una posible ISQ, mediante la vigilancia de signos inflamatorios. Es recomendable que los servicios quirúrgicos entreguen a los enfermos, cuando se van de alta del hospital, hojas informativas sobre cómo hacer un buen cuidado de la herida, de cuáles son los signos y síntomas indicativos de una infección y también de un teléfono de contacto donde comunicar estos síntomas y signos en caso de que se produzcan.

- Vigilancia epidemiológica. Mantener un sistema de vigilancia epidemiológica prospectiva de la infección nosocomial. Con los datos de vigilancia, estratificar tasas de infección por los factores más frecuentes de riesgo e incluir datos de

cumplimiento de los protocolos vigentes de profilaxis antimicrobiana y preparación prequirúrgica. La vigilancia lleva implícito también la comunicación periódica de las frecuencias de infección a los profesionales de los servicios responsables de los pacientes *(Ramírez, 2007).*

5. PROTOCOLOS DE PROFILAXIS EN COT

La incidencia global de la ISQ, a pesar de que ha disminuido en los últimos años, es muy variable según las series observadas, pero en nuestro ámbito oscila entre el 3,0% y el 4,0%. En las artroplastias de cadera es menor del 1% y en las de rodilla menor del 2% *(Partanen, 2006).* En nuestro medio la incidencia de infección comunicada es ligeramente mayor y se sitúa entre el 3,5% y el 5%, respectivamente, según los diferentes datos comunicados por diferentes autores *(García-Pont, 2006).*

En la ISQ hay que distinguir entre las infecciones superficiales, que suelen aparecer en el primer mes del postoperatorio y las infecciones profundas, que incluyen la infección profunda de la incisión y la infección de órgano o espacio *(Horan, 1992).* La incidencia de infección traumatológica global comunicada, considerando tanto la infección superficial como la profunda de la herida quirúrgica, está en torno al 10%.

Estas últimas pueden llegar a aparecer hasta un año después de la intervención y tienen una mayor trascendencia. El periodo máximo de incubación de una infección cuando se implanta una prótesis es de un año y, cuando se produce la infección, en muchos casos implica el reingreso y reintervención del paciente *(Nixon., 2006).*

Entre los factores asociados a la infección se encuentran los relacionados con el paciente (comorbilidad, obesidad, inmunodepresión, etc.), con el acto quirúrgico (profilaxis antibiótica, duración y complejidad de la intervención, cirujano) y su manejo postoperatorio (utilización de drenajes, control de la anticoagulación, uso de diversos dispositivos de movilización, técnica de cuidado de la herida quirúrgica, etc).

Elección del antibiótico. En Cirugía ortopédica y traumatología las infecciones suelen estar causadas por S. aureus, estafilococos plasmacoagulasa negativos, con menos frecuencia bacilos gram negativos entéricos. Cefazolina cubre bien estas opciones.

Indicaciones

-Cirugía de fracturas u ortopédica que requiera colocación de cualquier tipo de material protésico

-Osteosíntesis de fracturas

-Artroplastias totales o parciales de cadera y rodilla

-Fracturas abiertas

Pauta y duración de la profilaxis: Primera dosis de Cefazolina 2 g IV, administrado inmediatamente antes de la intervención, idealmente en la inducción anestésica o al menos dentro de la hora previa a la misma. Seguir con Cefazolina 1g/8h tres dosis más. Se acepta alargar hasta un máximo de 48h. En fracturas abiertas consideradas de cirugía contaminada o sucia, además de Cefazolina 1g/8h de pautará Gentamicina 1,7 mg/Kg/8h, continuando hasta 5 días post-intervención. En caso de sospecha de anaerobios (restos de tierra, cuerpos extraños en la herida) pautar Clindamicina 600 mg/8h + Gentamicina 1,7mg/Kg/8h

Pauta en pacientes alérgicos. En alérgicos a betalactámicos se pautará Vancomicina 1 g IV, diluido en suero y administrada en 60 minutos previos a la intervención. *(González Enguita, 1996), (Iturburu, 2000),* (Sáenz Domínguez, 2000)

FIGURA 9: cuadro resumen de los protocolos de profilaxis en COT.

INDICACIONES	ANTIBIOTICO Y DOSIS	DURACION
-CIRUGIA LIMPIA • Con implantes • De columna • Resección de tumores	CEFAZOLINA 2 g IV + 1 g/8h	2 G PREINTERVENCION + 1G/8h TRES DOSIS MAS O HASTA 48H
CIRUGIA CONTAMINADA O SUCIA * Fracturas abiertas	CEFAZOLINA 2 g IV + GENTAMICINA 1,7 mg/Kg.	CEFAZOLINA 1g/8h + GENTAMICINA 1,7 mg/Kg/8H 5 días CLINDAMICINA 600mg/8h + GENTAMICINA 1,7mg/Kg/8h SI SOSPECHA ANAEROBIOS

6. CONTROL Y PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES DEL SITIO QUIRÚRGICO

La profilaxis antibiótica perioperatoria ha supuesto un método eficaz en la prevención de la infección del sitio quirúrgico, pues la mayoría de las infecciones del sitio quirúrgico son causadas por translocación de la flora intestinal del propio paciente.

Según una revisión de 21 meta-análisis *(Bowater, 2009),* basados en ensayos clínicos randomizados que incluían a 48909 pacientes de 250 hospitales. Los autores demostraron que la administración de profilaxis antibiótica tenía un efecto significativo en la prevención de las ISQ, en relación a la contaminación de la herida quirúrgica y tipo de procedimiento quirúrgico. Más del 80% de las ISQ pueden prevenirse con una adecuada profilaxis antibiótica.

El uso de antibióticos para la profilaxis de las ISQ contribuye considerablemente al total de antibióticos empleados en los hospitales, y también parece asociado al incremento en las tasas de resistencia antibiótica y en los costes sanitarios. Aproximadamente el 15% de los antibióticos prescritos en hospitales se emplean en la profilaxis perioperatoria. Además, un estudio de hospitales europeos concluye que la mitad de los pacientes intervenidos en 2006 habían recibido antibioterapia profiláctica durante más de 24 horas tras la cirugía sin razón alguna. Muchos estudios han demostrado el no cumplimiento de la profilaxis antibiótica perioperatoria según las guías actuales en más del 88% de los pacientes, lo que sugiere la necesidad de mejoría de ésta en muchos hospitales europeos *(Weed, 2003).*

La existencia de índices de ISQ bajos es directamente proporcional a la buena práctica quirúrgica estándar en cada centro y estos índices representan un buen indicador de la calidad de la asistencia sanitaria prestada. Los índices de infección son significativamente inferiores en cirugías limpias, con menor contaminación bacteriana, menor traumatismo quirúrgico y menores pérdidas sanguíneas.

El control de las ISQ es relevante para el gasto sanitario llegando a duplicar cada infección el coste de un ingreso, aumentándolo entre 2700 y 27000 €. La ISQ puede incrementar la estancia media hasta 50 días y este incremento se puede deber a la necesidad de tratamiento con Vancomicina, al uso de VAC (terapia por aspiración cerrada asistida) o a otros factores. Los factores intrínsecos de riesgo de infección de herida quirúrgica dependen del propio paciente (diabetes, tabaquismo, tratamiento esteroideo, malnutrición, obesidad, coexistencia de infecciones/colonización por microorganismos, inmunodepresión).

Para conocer el estado y las tasas de infección nosocomial se han de implantar estrategias y métodos de vigilancia epidemiológica. A través de los resultados del estudio SENIC (Study of the Efficacy of Nosocomial Infection

Control) existe una base científica fundamentada que indica que la vigilancia es un método eficaz para la prevención de las infecciones nosocomiales.

Los objetivos específicos de los programas de vigilancia de la infección nosocomial (IN) son:

1.- Establecer la frecuencia de IN, detectar cambios en los patrones, identificar los microorganismos implicados y conocer los factores de riesgo de infección.

2.-Definir la susceptibilidad frente a los antibióticos de los diferentes microorganismos aislados en las infecciones.

3.-Detectar a tiempo real, la posible presencia de un brote epidémico o la presencia de microorganismos especialmente problemáticos.

4.- Determinar la necesidad de adoptar medidas preventivas y de control ante un posible brote y evaluar los efectos de estas medidas y acciones de control.

5.- Reducir al mínimo posible la frecuencia de IN e identificar pacientes de alto riesgo de forma que puedan adoptarse medidas selectivas, y asegurar que las acciones de prevención y control se instauran adecuadamente y de manera coste-efectiva.

6.- Estandarizar la información para permitir la comparación con otros centros.

7.-Evaluar la calidad asistencial, puesto que los índices de infección nosocomial son indicadores de calidad hospitalaria y permitir establecer programas de mejora continua de calidad.

8.-Evaluar el coste económico de la infección y ser útil como instrumento de planificación y gestión sanitaria.

El NHSN (National Healthcare Safety Network) desarrollado en Estados Unidos y promovido por los CDC a principios de los 70, utiliza protocolos de recogida de datos estandarizados y establece criterios clínicos y de laboratorio para definir los distintos tipos y localizaciones de infecciones nosocomiales. Los resultados permiten conocer la evolución de la IN en los hospitales de Estados Unidos y contrastar estos resultados con los globales del país (http://www.cdc.gov/ncidod(dhgp/nnis_pubs.html). Este estudio aportó novedades a la epidemiología nosocomial, como la utilización de la densidad de incidencia en los indicadores de IN y el índice de riesgo NHSN para la estratificación de ISQ.

Para disminuir las infecciones nosocomiales asociadas a intervención quirúrgica traumatológica podemos incidir en tres puntos o momentos de la cirugía *(Hay, 2006):* antes de la misma podemos actuar en la profilaxis antibiótica y la preparación prequirúrgica; durante la cirugía se puede actuar en el momento de la cirugía y en el cuidado de los tejidos y después de la cirugía se puede actuar con estrategias de vigilancia epidemiológica, tras la intervención, evaluando la aparición de posibles infecciones en el sitio quirúrgico. Esta vigilancia debe mantenerse hasta 30 días en el postoperatorio en cirugías limpias sin implantes y hasta un año en el caso de cirugía con implantes de prótesis.

Uno de los factores más importantes en el descenso de la incidencia de infecciones nosocomiales postquirúrgicas es la profilaxis antibiótica. Esta profilaxis requiere mantener concentraciones bactericidas, tanto a nivel sérico como en los tejidos, en el momento de la intervención quirúrgica y lograr que esa concentraciones permanezcan hasta el final de la intervención. La profilaxis antibiótica está indicada en cirugías contaminadas y limpias-contaminadas y en algunos casos de cirugía limpia (colocación de prótesis, pacientes con factores de riesgo que condicionan inmunodepresión o localización en zonas en las que las consecuencias de una infección podrían ser más graves -cardíaca, neurocirugía-). La profilaxis antibiótica no está indicada en cirugías sucias pues en ellas dicha administración es terapéutica y no tiene efectos preventivos.

En mayo de 2010, la CDC estableció las diez claves para una efectiva profilaxis antibiótica perioperatoria, generando así una guía que podía ser adoptada por los distintos hospitales de Europa. Éstas eran:

- Un equipo multidisciplinar (incluyendo cirujanos, anestesistas, enfermeras, farmacéuticos, especialistas en control de infecciones y microbiólogos clínicos) debería desarrollar un protocolo para la adecuada profilaxis antibiótica perioperatoria.
- Un equipo multidisciplinar debería regularmente actualizar el protocolo de profilaxis antibiótica, de acuerdo con las guías estandarizadas y aprobadas.

- Para controlar la selección apropiada de antibióticos, así como la duración y el tiempo de profilaxis, un equipo multidisciplinar debería desarrollar una auditoría a cirujanos, anestesistas, enfermeros de quirófano.
- Para establecer la apropiada duración y dosis de antibiótico profiláctico, debe implantarse un sistema computarizado de recordatorio y chequeo del mismo.
- La profilaxis antibiótica perioperatoria es responsabilidad del anestesista.
- El antibiótico debería ser administrado 30-60 minutos antes de la incisión quirúrgica (a excepción de vancomicina y fluorquinolonas), idealmente, durante la inducción anestésica.
- Aunque es preferible una dosis única, las dosis sucesivas pueden administrarse en casos de cirugías muy prolongadas y en base a la vida media del antibiótico o si existen importantes pérdidas hemáticas durante la cirugía.
- La profilaxis antibiótica prolongada tras el final de la cirugía no es recomendada.
- El protocolo profiláctico debería considerarse en base a factores individuales de cada paciente como el índice de masa corporal, enfermedades subyacentes o colonización por patógenos resistentes.
- En los servicios quirúrgicos, los patrones de incidencia de patógenos multirresistentes (MDRO) y Clostridium difficile deberían ser monitorizados y la profilaxis antibiótica perioperatoria debería ser adecuadamente ajustada.

La administración de la profilaxis antibiótica está protocolizada en cada centro. En el Hospital Universitario Fundación Alcorcón la administración protocolizada de profilaxis antibiótica sigue las recomendaciones de la literatura. La profilaxis debe cubrir el espectro de gérmenes más frecuente en cada localización, ser bactericida, se debe usar el antibiótico más seguro y el más económico, y debe evitar en lo posible la aparición de resistencias. Se debe dar una dosis preoperatoria que hay que repetir en las intervenciones que duren más de la

vida media de los antibióticos utilizados. No está claro si varias dosis de profilaxis antibiótica mejoran la cobertura frente a una sola dosis, pero la mayoría de los protocolos revisados recomiendan una o dos dosis. Según un estudio *(Dellinger, 1994),* la administración de profilaxis antibiótica disminuye las infecciones en un 56 % y la infección profunda en un 47%. La mala adecuación de la profilaxis antibiótica a los protocolos se ha relacionado con: prescripción de la misma por los cirujanos, cirugía limpia-contaminada o cirugía traumatológica y no adecuación a los protocolos definidos. La adecuación de la profilaxis antibiótica en cirugía ortopédica y traumatológica ha demostrado disminuir el tiempo medio de estancia hospitalaria *(Monge, 2006) (Herruzo, 2004)* así como los costes de hospitalización y la aparición de gérmenes multirresistentes, asociados todos ellos a la disminución de la incidencia de ISQ.

En el HUFA está definida como profilaxis antibiótica la administración de cefonicid en cirugía de prótesis de cadera, de rodilla y en la cirugía de columna (fusión espinal). La pauta administrada en nuestro servicio es una dosis de 1 gramo intravenoso entre 30 y 60 minutos antes de la cirugía y la dosis se repite a las 24 horas. Para pacientes alérgicos a penicilina se utiliza la vancomicina.
El objetivo de nuestro trabajo es evaluar de forma retrospectiva la adecuación de la profilaxis antibiótica a nuestro protocolo y evaluar el efecto de esta adecuación sobre la incidencia de infección de herida quirúrgica.

7. PROFILAXIS DE LA INFECCIÓN QUIRÚRGICA EN TRAUMATOLOGÍA EN EL HOSPITAL UNIVERSITRAIO FUNDACIÓN ALCORCÓN

En nuestro centro, como en la mayoría de los Servicios de Medicina Preventiva y Salud Pública de los hospitales españoles, se realizan estudios de vigilancia continuados de la infección asociada a la asistencia sanitaria. Nuestro centro es integrante del grupo que se inició en 1990 cuando se formó el grupo de trabajo EPIHOS para la vigilancia y control de las infecciones en los hospitales españoles. En 1993 este grupo constituye el sistema de vigilancia VICONOS que en 1997 cambia su denominación por la de INCLIMECC (Indicadores Clínicos de Mejora Continua de la Calidad). Es un sistema prospectivo de

vigilancia epidemiológica de la infección hospitalaria basado en la recogida de datos de incidencia y, aunque puede ser aplicado a todo el ámbito hospitalario, va dirigido fundamentalmente a servicios de cirugía y unidades de cuidados intensivos. Los principios que lo rigen son las recomendaciones de los CDC. Tiene entre otros los siguientes objetivos:

a- vigilancia y control de la infección nosocomial por objetivos

b- control de la profilaxis preoperatoria

c- control de la preparación preoperatorio del paciente

d- actuar de instrumento para los programas de mejora continua de la calidad

e- evaluar el coste económico de la infección

f- detectar epidemias a tiempo real

g- estudiar factores de riesgo de las infecciones

h- evaluar los efectos de las acciones y medidas de control

i- homogeneizar la información de los diferentes hospitales

j- ser un instrumento para la gestión y planificación sanitarias.

Más de 90 hospitales se han sumado a este proyecto para constituir una base de datos nacional en la que poderse reflejar y con la que poderse comparar. Desde finales de 1999 la información conjunta está disponible en Internet en la página web: www.indicadoresclinicos.com.

Procedimientos profilácticos llevados a cabo en nuestro centro:

1. La ducha del paciente con jabón de clorhexidina en las 24 horas previas a la cirugía (grado de recomendación IB)
2. Lavados orofaríngeos con clorhexidina durante el día previo y el mismo día de la cirugía, para la descontaminación de mucosas.
3. Rasurado del área quirúrgica, sólo cuando sea imprescindible, inmediatamente antes de la cirugía y mediante corte al ras con máquina eléctrica.
4. Profilaxis antibiótica COT: 1 gramo de cefonicid 30 minutos antes de la incisión quirúrgica, con administración de una segunda dosis idéntica a las 24h del procedimiento, en cirugías con implantes de metal.

5. Pintado de la zona quirúrgica con yodo
6. Uso de paños quirúrgicos estériles. También se han usado campos de plástico adhesivo estériles impregnados de un iodóforo

II. JUSTIFICACIÓN

La profilaxis antibiótica en cirugía es una de las estrategias más importantes para disminuir la incidencia de infección de herida quirúrgica postoperatoria. De hecho, la infección de herida quirúrgica es una de las causas más frecuentes de infección nosocomial y su incidencia depende del grado de contaminación de la técnica quirúrgica así como de determinados factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos al paciente. Sus cifras pueden variar entre un 1% en cirugías limpias y un 14% en determinadas cirugías sucias.

Una adecuada profilaxis debe garantizar concentraciones bactericidas del antibiótico en suero y en tejido en el momento de la manipulación quirúrgica, y mantener concentraciones adecuadas hasta que finalice la intervención, por lo que se debe repetir la administración en caso de cirugía prolongada o hemodilución *(Rodríguez Caravaca, 2008).* Dado que su intención es preventiva, está en principio indicada en todas las cirugías de tipo limpio-contaminadas y contaminadas, así como en determinados casos de cirugía limpia: cuando se coloca material protésico, cuando el paciente tiene determinados factores de riesgo que determinan una inmunodepresión o cuando, por su localización, las consecuencias de una infección local podrían ser muy graves (por ejemplo, en neurocirugía o cirugía cardíaca). No está indicada en cirugías sucias, porque en éstas la intención del antibiótico utilizado es terapéutica y no preventiva.

La elección del fármaco se debe hacer según el espectro de microorganismos más frecuentes en cada localización y se debe optar siempre por el bactericida más seguro, económico y con menos probabilidad de favorecer la aparición de resistencias. En la mayoría de los casos, la dosis preoperatoria es suficiente y si se considera necesario prolongar la administración, no se aconseja hacerlo más allá de las 24 a 48h, asimismo, la administración de la profilaxis antibiótica ha de estar protocolizada para optimizar su eficacia.

Nuestro centro dispone de un protocolo de administración de profilaxis antibiótica que se adecúa a las recomendaciones revisadas en la literatura médica. Con este estudio se quiere demostrar dicha adecuación.

III. HIPÓTESIS

La incidencia de infección nosocomial postquirúrgica entre los pacientes intervenidos de prótesis total de cadera, prótesis total de rodilla y cirugía de columna, en nuestro centro, aplicando nuestro protocolo de profilaxis antibiótica, no es superior a la incidencia de infección nosocomial asociada a este tipo de cirugías ortopédicas en la revisión de la literatura al respecto.

IV. OBJETIVOS

Objetivo principal

Estudiar el efecto de la adecuación de la profilaxis antibiótica en las tasas de incidencia de Infección de Sitio Quirúrgica (ISQ) en el HUFA. Esta adecuación se evaluará en la cirugía ortopédica de artroplastia de cadera, artroplastia de rodilla y en cirugía de columna (fusión espinal).

Objetivos secundarios

1. Evaluar el grado de adecuación de la profilaxis antibiótica al protocolo hospitalario.
2. Evaluar el grado de adecuación de la preparación prequirúrgica al protocolo hospitalario.
3. Estudiar la incidencia acumulada y la densidad de incidencia de infección de sitio quirúrgico en las intervenciones de cirugía ortopédica: fusión espinal, artroplastia de cadera y artroplastia de rodilla.
4. Evaluar la influencia de la adecuación de la profilaxis antibiótica en las tasas de infección en COT en nuestro centro.

V. MATERIAL Y MÉTODOS

1. HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN ALCORCÓN

El Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA) es una institución sanitaria pública sin ánimo de lucro, perteneciente al Servicio Madrileño de Salud de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid.

Misión

Somos una organización pública del Servicio Madrileño de Salud, cuya misión es la prestación de asistencia sanitaria especializada, eficiente y accesible, para mejorar o mantener la salud de los ciudadanos integrando en la misma actividades docentes y de investigación.

Para dar respuesta a la misión tenemos la capacidad necesaria para adaptarnos e integrar las nuevas demandas de la población.

Visión

Queremos ser una organización excelente comprometida con las necesidades y expectativas de los ciudadanos, que proporcione asistencia sanitaria garantizando la equidad, excelencia en la asistencia, eficiencia en la gestión de los recursos, manteniendo el compromiso con el medio ambiente.

Desarrollando un entorno laboral que fomente el trabajo en equipo, la innovación y el desarrollo de nuestros profesionales

Valores

- Orientación al paciente y a la sociedad
- Los profesionales
- Ambiente cómodo y seguro para pacientes, acompañantes y profesionales
- Excelencia clínica: una asistencia de calidad para todos
- Tecnología: efectividad en la atención a los ciudadanos
- Innovación: Formación, docencia e investigación
- Transparencia en la gestión

- Clima laboral agradable y seguro. Trabajo en equipo
- Sostenibilidad: Compromiso social y respeto con el medio ambiente

2. HISTORIA

Desde el punto vista legal y de gestión, **el Hospital Universitario Fundación Alcorcón** es una organización sanitaria sin ánimo de lucro, constituida por el INSALUD al amparo del Real Decreto Ley 10/1996, de 17 de junio, convalidado por la Ley 15/1997, y transferida a la Comunidad de Madrid el 1 de enero de 2002, mediante el Real Decreto 1479/2001, de 27 de diciembre; que tiene afectado de modo duradero su patrimonio a la realización de los fines de interés general que se detallan en el artículo 6 de los Estatutos que hacen especial referencia a la prestación de servicios sanitarios, la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad. El Patronato es el órgano de gobierno de la Fundación y entre sus miembros se encuentra el Ayuntamiento de Alcorcón y la Universidad Rey Juan Carlos.

3. CARTERA DE SERVICIOS

Un total de 8,870 pacientes han seleccionado el Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA) desde la puesta en marcha de la Libre elección de centro y especialista en el 2010 y desde octubre del 2012 a octubre del 2013 esta cifra se sitúa en 6.269. Lo que significa que en el último año más de 500 pacientes mensuales seleccionan el centro sanitario para su atención. De la misma manera 1.812 pacientes han pedido ser atendidos en otros centros sanitarios.

Relación de especialidades

El Hospital Universitario Fundación Alcorcón cuenta con las siguientes especialidades

- Alergología
- Análisis Clínicos
- Anatomía Patológica

- Anestesiología y Reanimación
- Angiología y Cirugía Vascular
- Aparato Digestivo
- Bioquímica Clínica
- Cardiología
- Cirugía General y del Aparato Digestivo
- Cirugía Ortopédica y Traumatología
- Dermatología Médico-Quirúrgica y Venereología
- Endocrinología y Nutrición
- Farmacia Hospitalaria
- Farmacología Clínica
- Hematología y Hemoterapia
- Inmunología
- Medicina del Trabajo
- Medicina Familiar y Comunitaria
- Medicina Física y Rehabilitación
- Medicina Intensiva
- Medicina Interna
- Medicina Nuclear
- Medicina Preventiva y Salud Pública
- Microbiología y Parasitología
- Nefrología
- Neumología
- Neurofisiología Clínica
- Neurología
- Obstetricia y Ginecología
- Oftalmología
- Oncología Médica
- Otorrinolaringología
- Pediatría y sus Áreas Específicas
- Psiquiatría
- Radiodiagnóstico
- Reumatología
- Urología

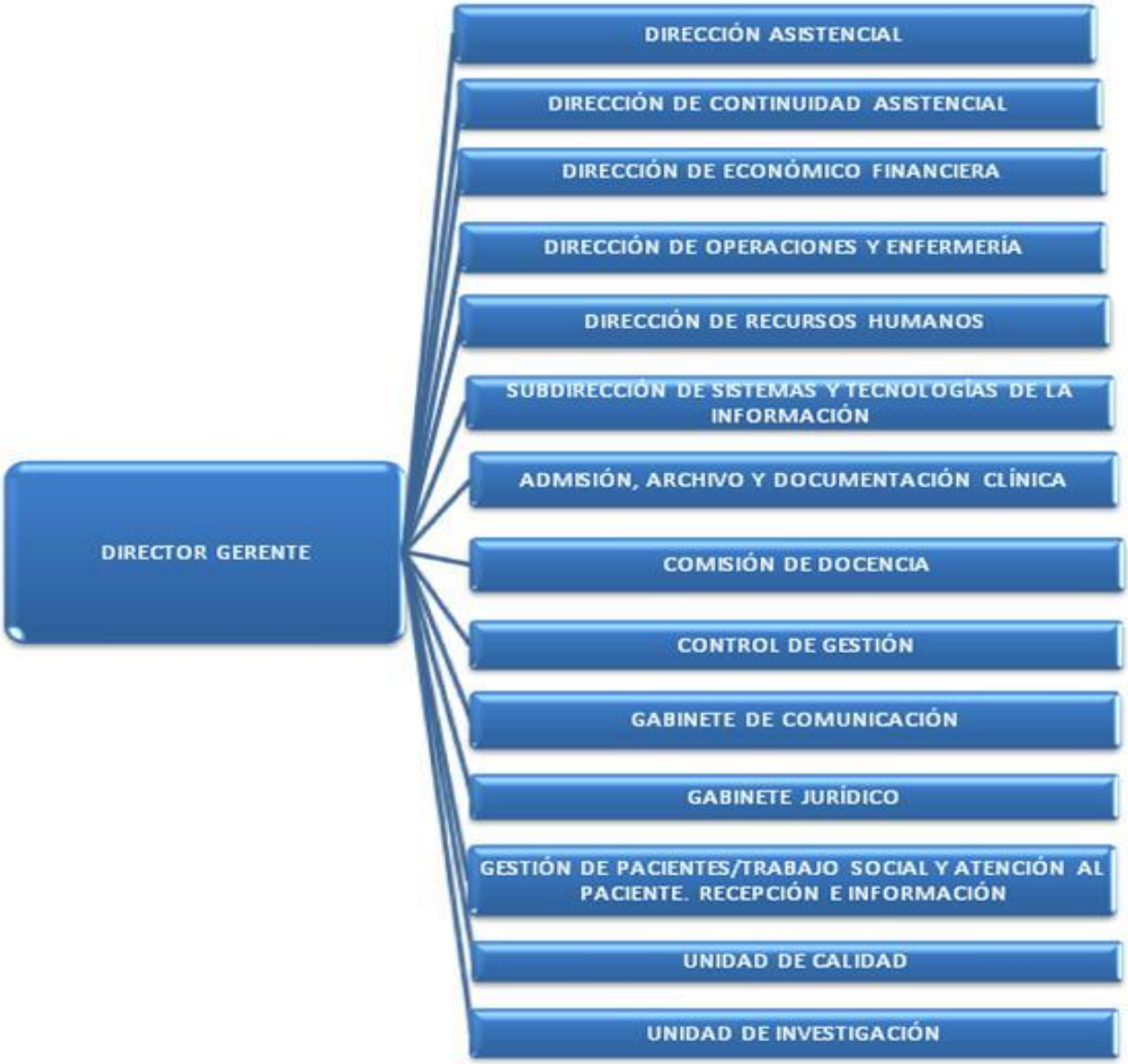
4. ACTIVIDAD HOSPITALARIA

FIGURA 10: actividad hospitalaria HUFA

	2013
Altas Totales	**16.561**
Estancia Media	**6.21**
Ingresos Urgentes	**11.341**
Ingresos Programados	**5.220**
Total intervenciones quirúrgicas	**15.744**
Consultas totales	**381.284**
Urgencias Totales	**93.797**
% Urgencias Ingresadas	**11.35%**

5. ORGANIGRAMA HOSPITALARIO

FIGURA 11: organigrama del hospital Universitario Fundación Alcorcón



La Dirección Asistencial es, en el ámbito directivo del Hospital, la responsable de la actividad asistencial, abarcando todos sus aspectos, desde la

planificación de la misma hasta la evaluación de los resultados. Junto a ello, participa en las áreas de docencia e investigación, a través de los correspondientes órganos de gobierno. Asume también, las responsabilidades que le sean delegadas por la Gerencia.

Orgánica y funcionalmente, dependen de la Dirección Asistencial todas las áreas y unidades clínicas del Centro, además de la Biblioteca y la Unidad de Calidad.

Igualmente, preside la Comisión Clínica, que es el órgano colegiado de los Facultativos para el estudio y propuesta de los asuntos relacionados con la actividad clínica y designa los vocales de las Comisiones técnicas clínico asistenciales, que son los órganos colegiados de consulta y asesoramiento de la Dirección y de la Junta Asistencial.

La Dirección Asistencial establece anualmente con las áreas y unidades clínicas los objetivos a alcanzar. Dichos objetivos corresponden a los ámbitos clínico (hospitalización y ambulatorio), calidad, docente e investigador, principalmente, y que son evaluados parcialmente cada trimestre y, de forma global, a final del año.

En su ámbito informa y, en su caso, propone a la Gerencia, las necesidades de inversiones y adquisición de material y equipamiento, las modificaciones de plantilla y las rotaciones internas y externas para ampliación de formación.

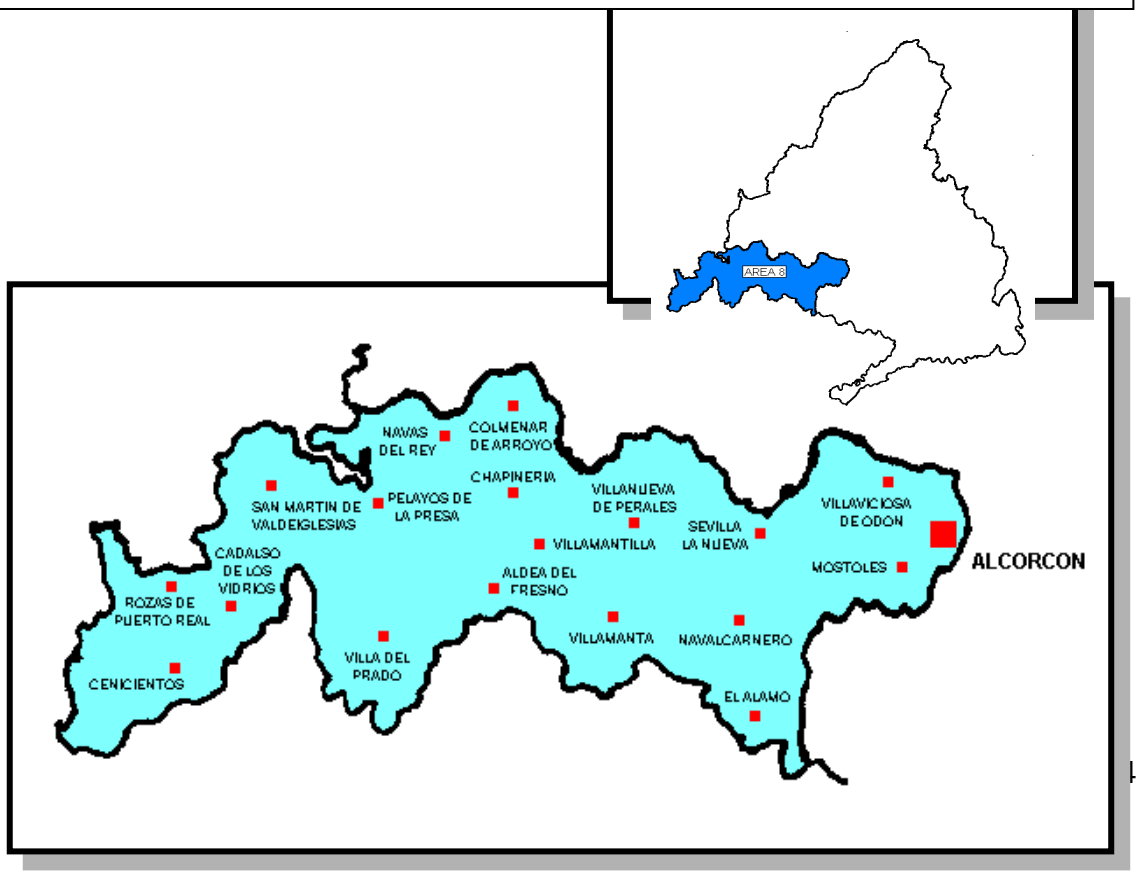
En el gráfico previo (figura 11) se representa el organigrama de la Dirección Asistencial del centro, dirección de la que depende toda la actividad clínica llevada a cabo en el mismo.

6. ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio se ha llevado a cabo entre la población con patología ortopédica y traumatológica cuyo centro de referencia para tratamiento especializado en traumatología y cirugía ortopédica es el Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA). Aunque en el momento actual el centro es referencia sólo de

la población de la ciudad de Alcorcón, el hospital era el centro de referencia de la ciudad de Alcorcón y todos los municipios de su influencia de toda la zona suroeste de la Comunidad de Madrid en el momento de desarrollo de este estudio. Este área de referencia sanitaria era de ámbito rural y urbano y tenía una población aproximada de unos 275.000-300.000 habitantes, según la última actualización del censo nacional del año 2011. Este área de referencia estaba constituida por la ciudad de Alcorcón y los municipios de Villaviciosa de Odón, Navalcarnero, El Álamo, Sevilla la Nueva, Villamanta, Villamantilla, Villanueva de Perales, Villa del Prado, Aldea del Fresno, Cadalso de los Vidrios, Cenicientos, Rozas de Puerto Real, San Martín de Valdeiglesias, Navas del Rey, Pelayos de la Presa, Chapinería y Colmenar de Arroyo. El mapa de toda la zona de referencia del Hospital Universitario Fundación Alcorcón se puede observar en la figura 12. En la actualidad y debido a los cambios en la definición de áreas y zonas sanitarias de la Comunidad de Madrid ya no se corresponde la distribución de pacientes, municipios y áreas de referencia con los que existían en el momento de la realización de nuestro trabajo (nuevo decreto sobre área única sanitaria desde el año 2011).

FIGURA 12: Mapa del área de referencia del HUFA (antes de 2011) y localidad de residencia de los pacientes



Servicio de traumatología

Presentación

Traumatología

La Unidad de Cirugía Ortopédica y Traumatología (COT) atiende la patología del sistema osteoarticular que precisa tratamiento quirúrgico, tanto la traumática como la no traumática.

Por su complejidad y la evolución natural a la superespecialidad, la Unidad se organiza en las diferentes patologías que abarca la especialidad:

1. Patología degenerativa de las articulaciones
2. Artroscopia
3. Patología de la mano y miembro superior
4. Patología del raquis
5. Patología del pie-antepié

En cada uno de estos grupos están asignados diversos especialistas que se forman específicamente en estos campos.

En relación directa con la Unidad de COT funciona el Banco de Huesos y Tejidos, dirigido desde su comienzo por miembros de la Unidad

FIGURA 13: ubicación.

Secretaría	
Localización	Planta 1, Despacho 218, Laborat.
Horario	8,00 a 15,00 horas
Teléfono	91621-9517 y -9815

Hospitalización	
HOSP. C2	**2ª PLANTA**

Consultas externas	
C2-19	**1ª PLANTA - CONSULTAS**
C2-20	**1ª PLANTA - CONSULTAS**
C2-21	**1ª PLANTA - CONSULTAS**
C2-22	**1ª PLANTA - CONSULTAS**
C2-23	**1ª PLANTA - CONSULTAS**
C2-24	**1ª PLANTA - CONSULTAS**
YESOS	**1ª PLANTA - CONSULTAS**

Consultas generales

Consultas monográficas

Hospital de día

Relación del personal facultativo

Jefe de Área

- Javier Martínez Martin

Jefe de Unidad

- Carlos Gavín González

Facultativos especialistas + Residentes

Cartera de servicios

Investigación y docencia

Líneas de investigación

Formación de postgrado

En el año 2002 entró en nuestro Hospital el primer MIR de COT, y desde ese año se ha ocupado todos los años la plaza de formación disponible. En el año 2007 salió formado el primer Especialista en COT.

Hemos recibido, además, médicos residentes de otros Hospitales de España para realizar rotaciones en patologías concretas en nuestro Centro, como artroscopia, cirugía del raquis o cirugía del pie.

Igualmente, y dentro del calendario de rotaciones de cada especialidad recibimos a los médicos residentes de Medicina Familiar y Comunitaria y de Rehabilitación, que realizan parte de su periodo formativo con nosotros.

Formación de pregrado

La Unidad de COT participa en la docencia pregrado, siendo uno de sus médicos profesor en la Universidad Rey Juan Carlos, en la Facultad de Ciencias de la Salud.

Cuando iniciamos nuestro estudio, el HUFA no era hospital universitario para la carrera de Medicina, pero, pese a ello, recibíamos estudiantes de las facultades de Madrid que realizaban rotaciones en nuestra Unidad como parte de su periodo formativo clínico.

MÉTODOS. DESARROLLO DEL PROYECTO:

7. DISEÑO

Estudio analítico observacional de cohortes retrospectivo para evaluar el efecto de la adecuación de la profilaxis antibiótica en la incidencia de infección de sitio quirúrgico en cirugía ortopédica.

8. PERÍODO DE ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo desde el 1 de julio de 2007 y el 30 de junio de 2015. Al inicio del estudio se reclutaron los pacientes necesarios hasta alcanzar el tamaño de muestra estimada y posteriormente los pacientes fueron seguidos hasta la finalización del estudio.

9. SUJETOS DE ESTUDIO

Pacientes de la Comunidad de Madrid que tienen como referencia el Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Se incluirán en el estudio pacientes que hayan sido intervenidos de fusión espinal de columna vertebral, artroplastia de rodilla y artroplastia de cadera durante los últimos siete años. Se ha hecho una estimación muestral de 3120 pacientes teniendo en cuenta una confianza del 95%, una potencia estadística 80%, una incidencia de infección en pacientes con profilaxis adecuada menor del 3%, una incidencia de infección en pacientes con profilaxis inadecuada menor del 7,5% para cada procedimiento quirúrgico y una relación de 1/3.5 entre profilaxis inadecuada / adecuada. Por la casuística de nuestro hospital se necesitará incluir en el estudio los pacientes intervenidos en los últimos ocho años y hacer un seguimiento retrospectivo de los mismos. El seguimiento retrospectivo se hará desde el momento de la intervención hasta un año después de la misma según el criterio de periodo de incubación máximo de los CDC para cirugía limpia con implante. El seguimiento se hará evaluando la evolución clínica, el estado de la herida quirúrgica y los cultivos microbiológicos. El periodo desde el alta hasta el año de seguimiento o periodo de incubación máximo se hará revisando las visitas en la consulta de traumatología, en urgencias o en su centro de salud, evaluando el estado clínico de la herida y los cultivos microbiológicos que se

hubieran podido solicitar. El diagnóstico de infección de herida quirúrgica se hará siguiendo los criterios diagnósticos de infecciones nosocomiales definidos por los CDC.

10. VARIABLES

Para la evaluación de la adecuación de la administración de la profilaxis antibiótica se revisará el antibiótico administrado, la dosis y pauta de antibiótico, la vía de administración y la hora de administración. Se evaluará como adecuada o inadecuada la profilaxis global y cada uno de los criterios por separado. Se estudiarán otros factores de riesgo de padecer una infección de herida quirúrgica como la edad (años), el grado de contaminación (limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia), la duración de la cirugía (minutos), la adecuación de la preparación prequirúrgica al protocolo del centro (1=adecuada, 0=inadecuada) y la estancia hospitalaria (en días). En la preparación prequirúrgica se evaluará la administración o no de la ducha previa con antiséptico (clorhexidina), la aplicación o no del colutorio con antiséptico (clorhexidina) y la preparación del campo quirúrgico con rasurado y aplicación de antiséptico (povidona yodada).

11. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos fueron recogidos en una hoja de recogida de datos diseñada al efecto y se registraron en una base de datos relacional y normalizada definida en Access por el equipo investigador. Se realizó un estudio descriptivo de la muestra para conocer las características sociodemográficas de la misma y las características clínicas de los pacientes. Las variables cualitativas se describieron con su distribución de frecuencias y se compararon con la prueba χ^2 de Pearson, con la prueba χ^2 de tendencia lineal en variables ordinales o con la prueba no paramétrica exacta de Fisher cuando se incumplan sus criterios de aplicación. Las variables cuantitativas se describieron con la media y la desviación estándar y se compararon con la prueba t de Student. Cuando las variables cuantitativas no siguen leyes normales se describen con la mediana y el rango intercuartil y se comparan con la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Cuando se estudian variables cuantitativas de más de dos

categorías se analizan con el estudio de la varianza (ANOVA) o, si no se cumplen los criterios de homocedasticidad, con la prueba no paramétrica de Kruskall-Wallis.

El efecto de la adecuación de la profilaxis antibiótica sobre la incidencia de infección se analizó calculando el riesgo relativo (RR). Este efecto se hizo de forma global y para cada uno de los procedimientos quirúrgicos estudiados (cirugía de columna, artroplastia de rodilla y artroplastia de cadera). Se consideraron todas las diferencias estadísticamente significativas con una $p<0,05$. Todas las medidas descriptivas y analíticas se describieron con su intervalo de confianza al 95%.

El análisis estadístico y epidemiológico se realizó con la aplicación estadística SPSS v19.0 y con el programa Epidat, respectivamente.

12. ARTROPLASTIA DE CADERA

El reemplazo total de cadera, conocido en términos médicos como artroplastia de cadera, consiste en la cirugía ortopédica que busca reemplazar de forma total o parcial la articulación de la cadera con un implante artificial, una prótesis artificial que pretende sustituir a la cadera en casos de degeneración o pérdida de su funcionalidad y en el que no exista otra alternativa que la sustitución de la misma.

En principio se llega a la articulación por medio de diferentes abordajes, se extrae la cabeza femoral realizando un corte a nivel del cuello femoral, y a través de dispositivos especiales se prepara el canal femoral donde se colocará el implante, colocando o no de forma previo cemento óseo, conocido como metil metacrilato según la técnica a utilizar. Si el reemplazo es parcial se procede a lavar la cavidad y cerrar.

En reemplazo total por el contrario antes de realizar el tiempo femoral, se procede a preparar el acetábulo del hueso pélvico. Se prepara la cavidad acetabular retirando el cartílago y dándole la esfericidad requerida para que aloje la copa, esta corresponde al implante donde va a moverse la cabeza femoral.

La técnica varía según la posición de colocar el paciente, ya sea en posición decúbito supino (boca arriba) o lateral, y el abordaje quirúrgico que puede ser anterolateral o posterolateral.

Las prótesis están constituidas por un material radiopaco que facilita su exploración radiológica y que permite que sea muy fácil el estudio radiológico de las mismas.

Estabilidad: el objetivo principal de un implante es lograr la máxima longevidad posible, la estabilidad es el punto crucial para lograrlo. La estabilidad debe definirse como la serie de eventos que deben ocurrir para lograr una respuesta biológica equilibrada que permita la presencia de un cuerpo extraño sujeto a grandes esfuerzos por largos periodos, sin que cause detrimento significativo de las propiedades biológicas mecánicas del receptor.

Indicaciones: en general se recomienda esta cirugía en personas mayores en cuyo caso el desgaste es mucho menor, debido a la menor actividad lo que disminuye la posibilidad de fallo.

El reemplazo se realiza en daño irreversible de la articulación el cual se da en casos avanzados de artrosis, artritis reumatoide, secuelas de artritis séptica o de displasia del desarrollo de la cadera, tumores o en casos especiales de fracturas del cuello femoral.

FIGURA 14: artroplastia total de cadera HUFA.

En Estados Unidos, en 2011, la **cirugía protésica de cadera** se asocia a unas tasas de infección de localización quirúrgica de 0,896%. En España la tasa de infección en cirugía protésica de cadera, se sitúa en el 3.21% (942 infectados de 29351 pacientes), durante el período de 1997 a 2012. La duración media de

la cirugía fue de 135 minutos. Los principales factores de riesgo para ISQ tras artroplastia de cadera relacionados con el paciente incluyen: edad, condiciones médicas subyacentes, riesgo anestésico de la American Society of Anesthesiologists (ASA) y antecedente de artroplastia de revisión. Los factores relacionados con la intervención incluyen: artroplastia bilateral simultánea, tiempo quirúrgico prolongado, grado de contaminación de la cirugía y tipo de cirugía (programada o urgente).

13. ARTROPLASTIA DE RODILLA

Es una técnica quirúrgica. Con el paciente bajo anestesia el cirujano sustituye la articulación dañada por unos materiales artificiales. En la rodilla, los extremos óseos del fémur y la tibia se sustituyen por unos componentes protésicos que se articulan entre sí y con la rótula (cazoleta), que en la mayoría de ocasiones también es sustituida. Una prótesis puede implantarse en otras articulaciones aunque las que se protetizan más a menudo son la rodilla y la cadera.

Los materiales utilizados en las prótesis totales están diseñados para permitir una movilidad similar a la de la articulación normal. Los componentes protésicos suelen estar compuestos por un elemento metálico que encaja exactamente en un plástico. Se utilizan diversos metales, acero inoxidable, aleaciones de cobalto, cromo y titanio. El plástico es polietileno que es extremadamente duradero y resistente al desgaste. Para la fijación de los componentes al hueso suele utilizarse cemento, aunque también existen prótesis no cementadas, las cuales se anclan directamente al hueso.

La razón más frecuente para colocar una prótesis de rodilla es eliminar el dolor y la incapacidad causada por una gran destrucción articular. Las superficies de la articulación pueden estar dañadas por la artrosis, proceso que provoca el desgaste del cartílago articular. La articulación también puede estar dañada por la artritis reumatoide. En esta enfermedad, la membrana sinovial produce unas sustancias químicas que destruyen el cartílago articular.

Debido al dolor y la rigidez el paciente evita utilizar la articulación. Los músculos que la rodean se debilitan y esto contribuye a dificultar la movilidad de la misma. Cuando la destrucción articular es importante, la prótesis total de rodilla puede permitir al paciente volver a desempeñar sus actividades diarias.

Actualmente la artroplastia de rodilla constituye el tratamiento de elección en la rodilla artrítica o artrósica de grados III a V de la clasificación de Alback en pacientes de más de sesenta años y se aplica también a pacientes más

jóvenes con otras enfermedades que limiten varias articulaciones o que hayan sufrido un daño articular severo.

Una vez hecho el diagnóstico se considerará la posibilidad de colocar una prótesis cuando el tratamiento médico-rehabilitador u otras alternativas quirúrgicas hayan fracasado al no conseguir eliminar el dolor y la incapacidad.

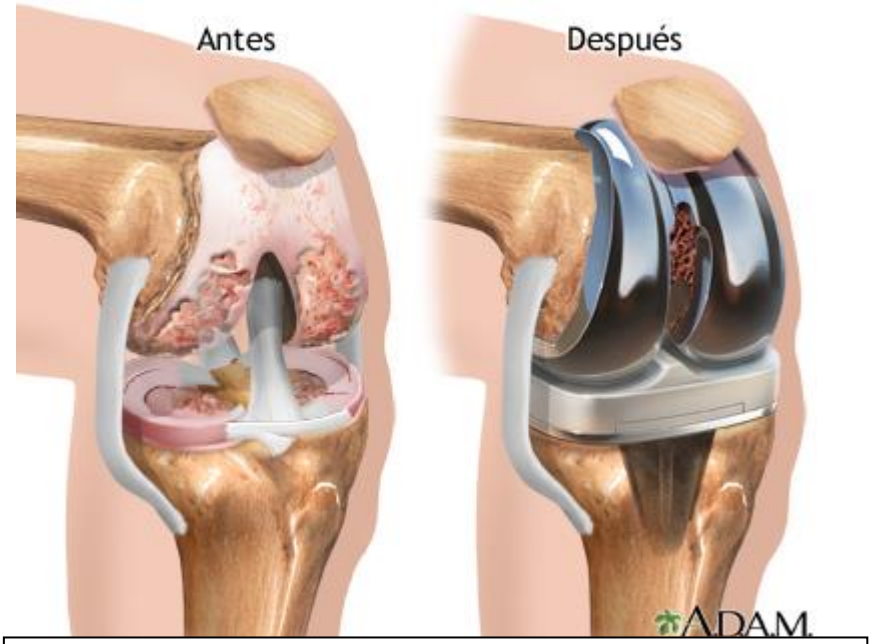


FIGURA 15: antes y después de la sustitución de rodilla.

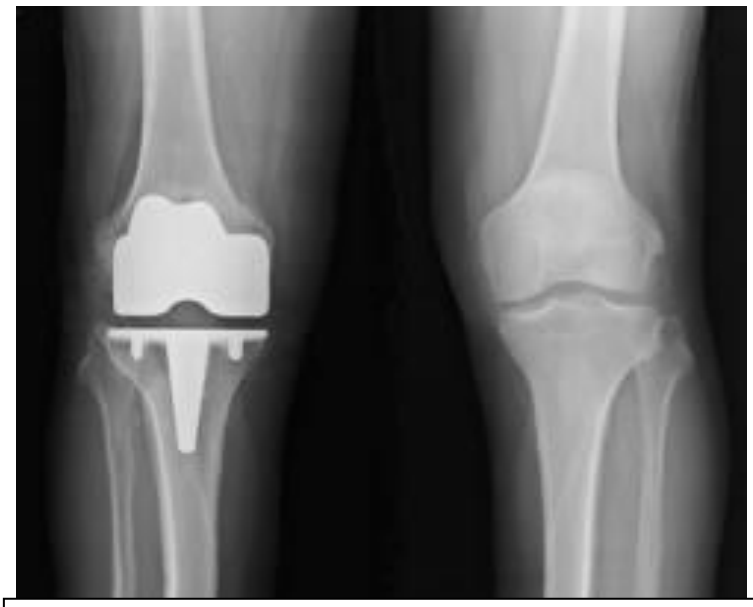


FIGURA 16: aspecto radiológico de una prótesis de rodilla.

En Estados Unidos, en 2011, la **cirugía protésica de rodilla** se asocia a unas tasas de infección de localización quirúrgica de 0,857%. Hay que tener en cuenta que la vigilancia en Estados Unidos para ofrecer estas tasas se mantiene hasta el alta del hospital, mientras que en nuestro hospital las cifras que damos nacen de una vigilancia que se mantiene hasta 3 meses después del alta en los casos de cirugía protésica. En España la tasa de infección en cirugía protésica de rodilla, se sitúa en el 2.12% (610 infectados de 28717 pacientes), durante el período de 1997 a 2012. La duración media de la cirugía fue de 135 minutos.

14. FUSIÓN ESPINAL

La fusión espinal es una técnica quirúrgica en la cual se fusionan dos o más vértebras para impedir el movimiento entre ellas.

La fusión espinal se puede recomendar para:

- Curvatura anormal de la columna, como escoliosis o cifosis
- Lesión en las vértebras de la columna
- Protuberancia en los discos que actúan como amortiguadores entre las vértebras (como el deslizamiento de un disco o una hernia del núcleo pulposo)
- Inestabilidad o debilidad de la columna causada por infecciones o tumores.

Incisión quirúrgica: se hacen diferentes incisiones dependiendo del área que se va a tratar.

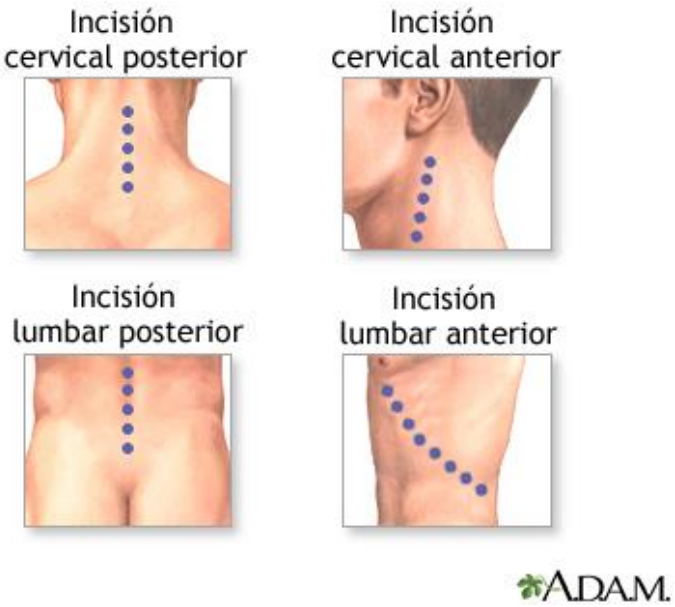


FIGURA 17: abordajes quirúrgicos cirugía de raquis.

La discectomía cervical anterior y la fusión es una cirugía de cuello que implica el acceso a la columna vertebral a través de una incisión en la parte delantera del cuello. El disco afectado se extrae y se reemplaza con hueso de la cadera

del paciente. En algunos casos, el cirujano implantará una placa metálica pequeña para estabilizar la columna vertebral mientras sana.

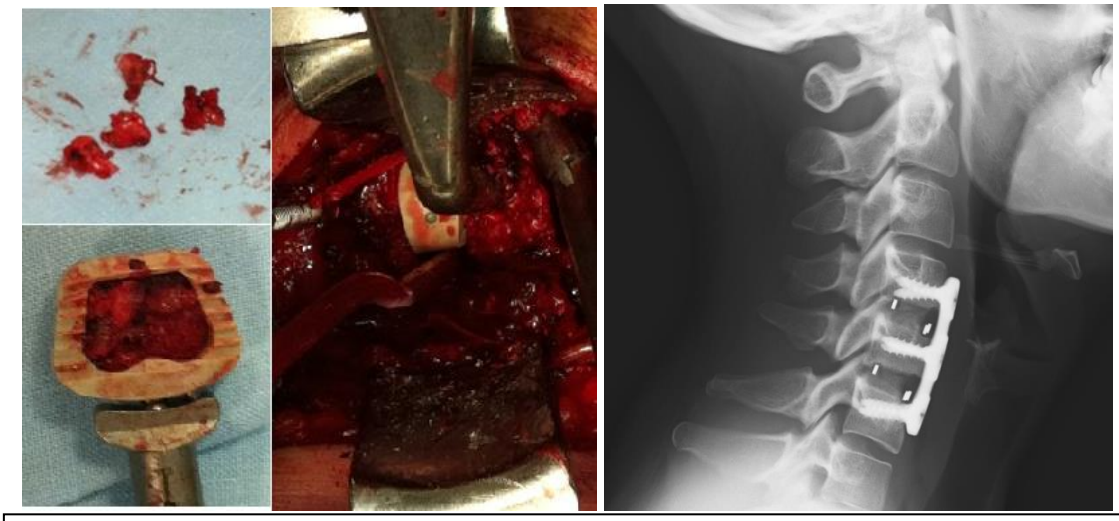


FIGURA 18: Relleno de caja intersomática y colocación. Imagen radiol. de fusión

La fusión lumbar intersomática anterior (ALIF) es la cirugía de columna que implica el acceso a la columna vertebral a través de una incisión en el abdomen. Una parte del espacio del disco afectado se extrae de la columna vertebral y se reemplaza con un implante. Se pueden insertar tornillos y barras de titanio o acero inoxidable en la parte trasera de la columna vertebral para complementar la estabilidad de la estructura completa.

La fusión lumbar intersomática posterior (PLIF) es un tipo de cirugía de columna que implica el acceso a la columna vertebral desde la parte trasera (posterior) del cuerpo. Entonces, se coloca injerto óseo entre dos vértebras adyacentes (intercorpóreo) para promover el crecimiento óseo que una las dos estructuras (fusión). El material de injerto óseo actúa como un puente, o armazón, en el que puede crecer el nuevo hueso. La meta final del procedimiento es restaurar la estabilidad espinal.

Hoy en día, se puede realizar una PLIF usando cirugía de columna mínimamente invasiva. Este procedimiento permite al cirujano realizar incisiones pequeñas y separar suavemente los músculos que rodean la columna vertebral en lugar de cortarlos. La cirugía de columna abierta tradicional implica cortar o extirpar los músculos de la columna vertebral. Un

enfoque mínimamente invasivo conserva la función muscular y vascular circundante y minimiza la cicatrización.

La fusión lumbar intersomática transforaminal (TLIF) es una forma de cirugía de columna en la que se accede a la columna lumbar a través de una incisión en la espalda. El nombre del procedimiento se deriva de: transforaminal (a través del foramen), lumbar (parte inferior de la espalda), intersomática (implantes o injerto óseo colocado entre dos cuerpos vertebrales) y fusión (estabilización espinal).

El procedimiento con cajetín de fusión intervertebral utiliza un cilindro hueco de fibra de carbono o de titanio enroscado para fusionar dos vértebras. Se extrae el disco dañado y se colocan dos cajetines intervertebrales en la abertura de donde se ha extraído dicho disco. Estos cajetines se llenan con injerto óseo y el hueso crece a través de los orificios en los cajetines fusionando las vértebras.

Algunas veces, se utilizan tornillos pediculares en una fusión espinal para agregarle soporte y resistencia adicionales a dicha fusión mientras cicatriza. Los tornillos pediculares se colocan por encima y por debajo de las vértebras que fueron fusionadas y se utiliza una varilla para conectarlos, lo cual impide el movimiento y permite que el injerto óseo cicatrice. Después de que la fusión esté completamente cicatrizada, se pueden retirar los tornillos y la varilla, aunque esto no es necesario, a menos que le causen molestia al paciente.

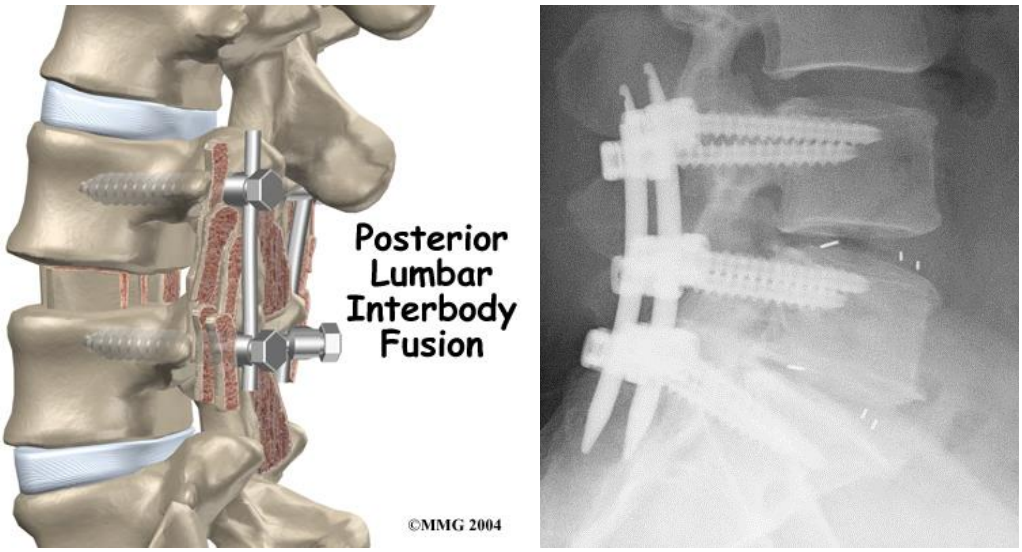


FIGURA 19: Fusión lumbar posterior

En **cirugía de fusión espinal**, las tasas de infección oscilan entre el 0.7 y el 11.9% dependiendo del grado de complejidad de la cirugía. (14, 15, 16). Las tasas del CDC en 2008 globales de infección de localización quirúrgica asociada a fusión espinal son de 1.57%. Schimmel encontró una tasa de infección de localización quirúrgica del 2.2% en este tipo de cirugía. Se han identificado factores que aumentan el riesgo de infección de localización quirúrgica en cirugía de fusión espinal como edad avanzada, tabaquismo, diabetes, elevado índice de masa corporal, uso de esteroides, malnutrición, e infecciones quirúrgicas previas. En España la tasa de infección en cirugía de fusión espinal, se sitúa en el 3.51% (2 infectados de 57 pacientes), durante el período de 1997 a 2012). La duración media de la cirugía fue de 210 minutos.

15. PROFILAXIS ANTIBIÓTICA COT HUFA

FIGURA 20: profilaxis antibiótica cirugía ortopédica HUFA

Resumen del protocolo de profilaxis antibiótica

Intervención	Antibiótico	Dosis (gr)	Vía	Tiempo	Pauta
Artroplastia cadera/rodilla	Cefonicid	1	i.v.	Previo inducción	1g/24h durante 48h
Cirugía columna	Cefonicid	1	i.v.	Previo inducción	1g/24h durante 48h
Alérgicos Penicilina	Vancomicina	1	i.v.	Previo inducción	1g/24h durante 48h

Este trabajo se enmarca dentro del sistema de vigilancia de Indicadores Clínicos y Mejora Continua de la Calidad INCLIMECC. Según los datos de este programa entre 1997 y 2012 se produjeron un total de 4.51% infecciones asociadas a intervenciones quirúrgicas de forma global (2,11% cirugía limpia, 4,21% infección limpia-contaminada, 14,46% cirugía contaminada, 11,91% cirugía sucia). Del total de intervenidos (370.015) el 70.02 % recibieron profilaxis adecuada, el 26.93% inadecuada, y el 3,05% no recibieron profilaxis estando indicada. Entre las infecciones, el 1,89% las representaron las superficiales, el 1.46% las profundas, y el 1,05% las de órgano-espacio. Se requirieron un total de 3.63% de reintervenciones, el 20,41% de las cuales fue por reinfección. La mortalidad asociada a intervenciones quirúrgicas fue del 1.57%. La mortalidad perioperatoria se situó en el 0,18%. La tasa de reinfecciones y complicaciones fue del 3,28%. La estancia media general fue de 10.73 días, aumentando hasta los 31.15 días en infectados. La estancia media preoperatoria se situó en 2,21 días, y la postoperatoria en 10,68 días.

VI. RESULTADOS

Se llevaron a cabo 3790 procedimientos quirúrgicos (prótesis de rodilla, cadera y fusión espinal) entre el 12 de julio de 2007 y el 30 de junio de 2015.

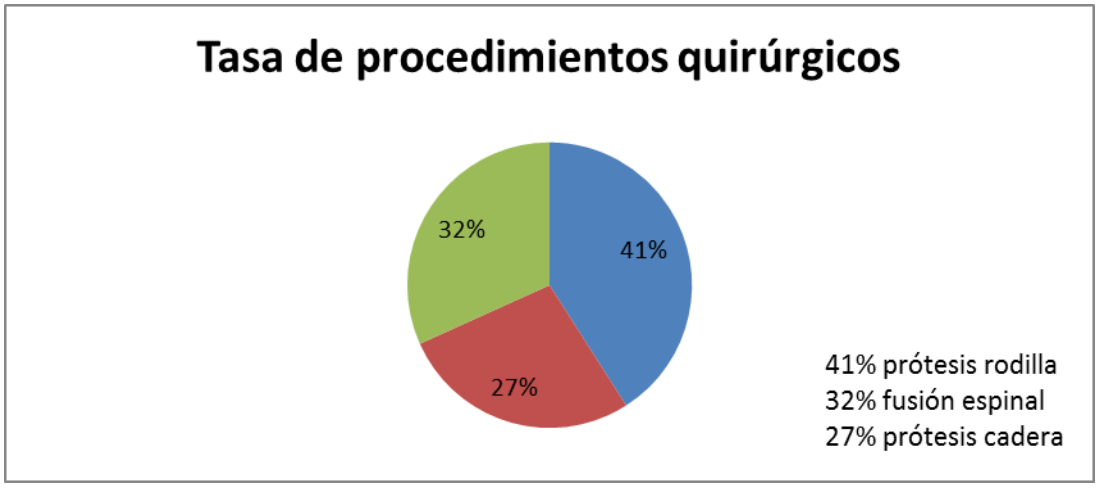


FIGURA 21: distribución según el tipo de intervención desarrollada

1. ARTROPLASTIA DE RODILLA

Entre el 1 de julio de 2007 y el 30 de junio de 2015 se realizaron en el HUFA **1552 intervenciones de cirugía protésica de rodilla** (sobre 1520 intervenidos, con un 1,48% de reintervenciones, el 26% de éstas debidas a infección de localización quirúrgica).

Se produjeron 22 infecciones de localización quirúrgica: 1 superficial, 18 profundas, 3 de órgano-espacio (tasa de infección: 1.41%). Se administró profilaxis antibiótica en 1533 de las 1552 intervenciones (98,8%).
En 1530 (98,6%) intervenciones no se produjo infección.

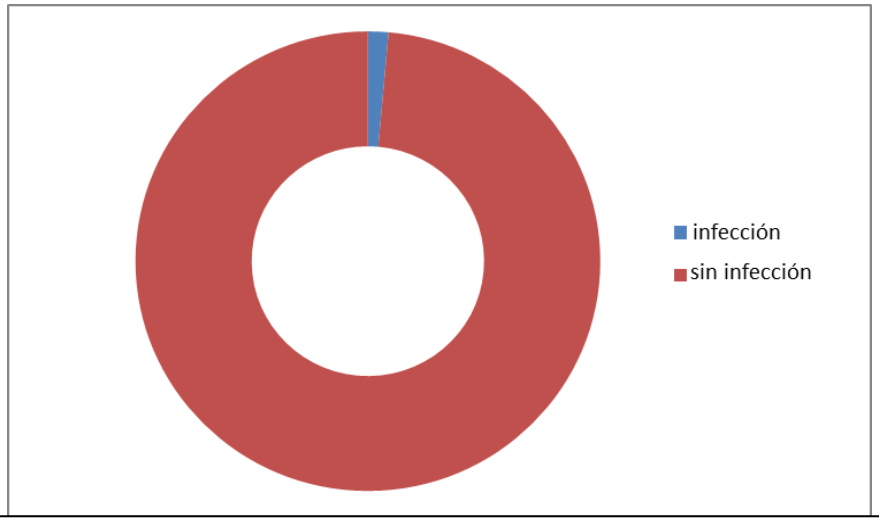


FIGURA 22: Distribución de las cirugías de prótesis de rodilla en base a la existencia de infección

1.1 CHECKLIST QUIRÚRGICO

El **checklist quirúrgico** aún no se había implantado en las primeras 1305 intervenciones (84,1%), y, una vez implantado, se cumplimentó en 68 de ellas (4,38%), y no se rellenó en 179 (11,5%).

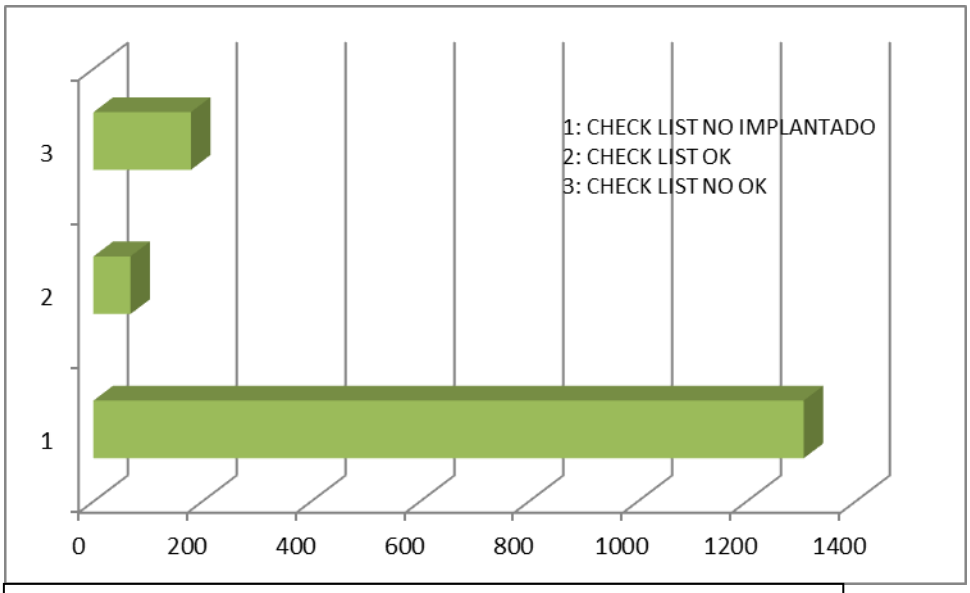


FIGURA 23: Cumplimiento del check-list quirúrgico

1.2 EDAD MEDIA

La **edad media** de los pacientes intervenidos en los que se recogió esta variable (1514) fue de 71.44 años (DE 7,38 años).

1.3 DURACIÓN MEDIA

La **duración media** de la intervención (variable que se recogió en la totalidad de los casos) fue 119,2 minutos (DE 42,2 minutos).

1.4 ESTANCIA MEDIA

En las tablas a continuación observamos

a) la distribución de **Estancia Media** en pacientes sin infección y con infección de localización quirúrgica (diferenciando por tipo de infección: superficial, profunda, órgano-espacio).

Podemos ver cómo la Estancia media oscila entre los 7,99 días en casos sin infección, a los 35,33 días en los casos de Infección de órgano-espacio.

FIGURA 24: Estancia media de los pacientes con y sin ISQ

Estancias	MEDIA	STD	Mediana	RIC		CASOS
Inf. H. SUPERFICIAL	22'00	0'00	22	0	22	1
Inf. H. PROFUNDA	30'38	13'44	32	24	38	18
Inf. H. ORGANO/ESPACIO	35'33	14'98	31	29	52	3
No Infección L. Qx.	7'99	9'25	7	2	8	1530

b) la distribución diferencial de **edad**, **duración** de la intervención y **estancia prequirúrgica** en función de que se produjera o no infección de localización quirúrgica.

FIGURA 25: Edad, duración y estancia prequirúrgica en presencia o ausencia de ISQ

		Infección L. Qx.	No Infección
Edad	***≥65 años***	18	1.292
	<65 años	4	238
Duración de Intervención	***≥90 minutos***	18	1.246
	<90 minutos	4	284
Estancia Prequirúrgica	***≥3 días***	2	57
	<3 días	20	1.473

1.5 PROFILAXIS ANTIBIÓTICA (ADECUACIÓN O NO)

Con respecto a la profilaxis antibiótica, de las 1552 intervenciones, como hemos mencionado, se administró profilaxis antibiótica en 1533 casos, con más de un Antibiótico en 4 casos.

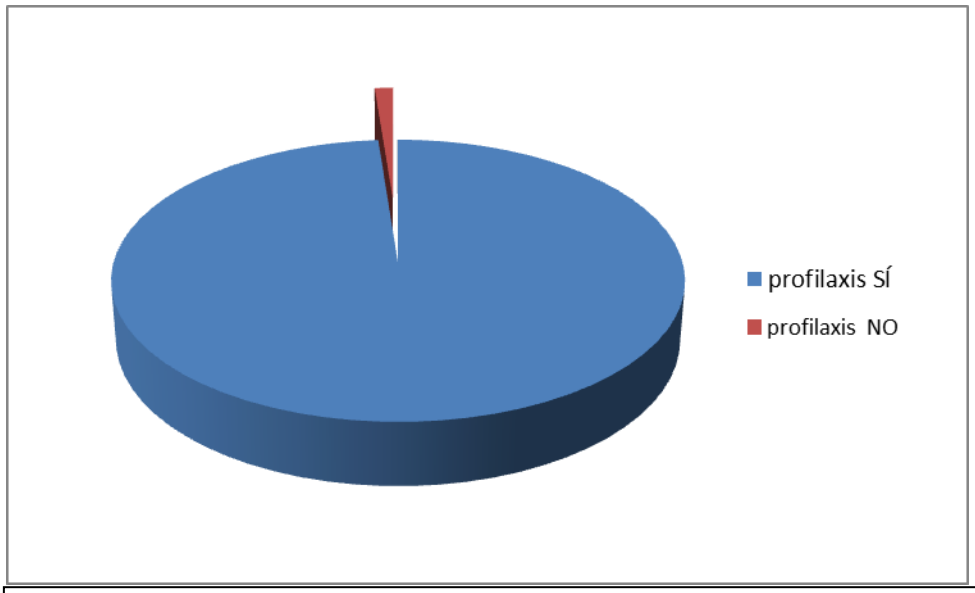


FIGURA 26: Administración de profilaxis antibiótica en la cirugía de PTR

La profilaxis fue adecuada en el 81.41% de los casos (1248 casos), e inadecuada en el 18,6% (285 casos). En los casos en que no se administró, no estaba indicada.

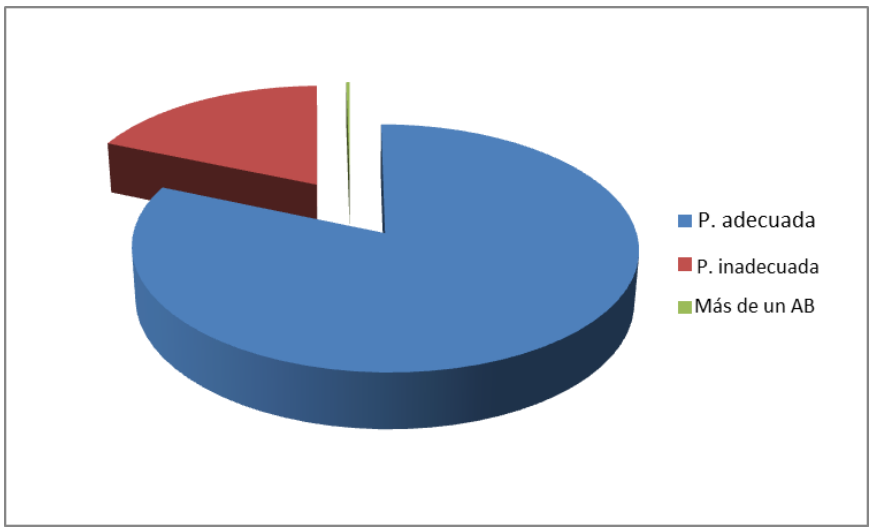
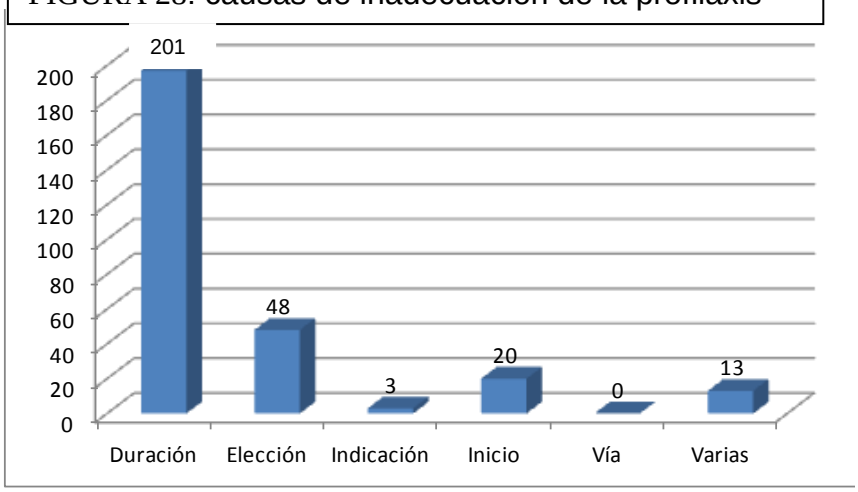


FIGURA 27: Adecuación o no de la profilaxis en pacientes en los que fue administrada

En el gráfico siguiente vemos las causas de inadecuación representadas.

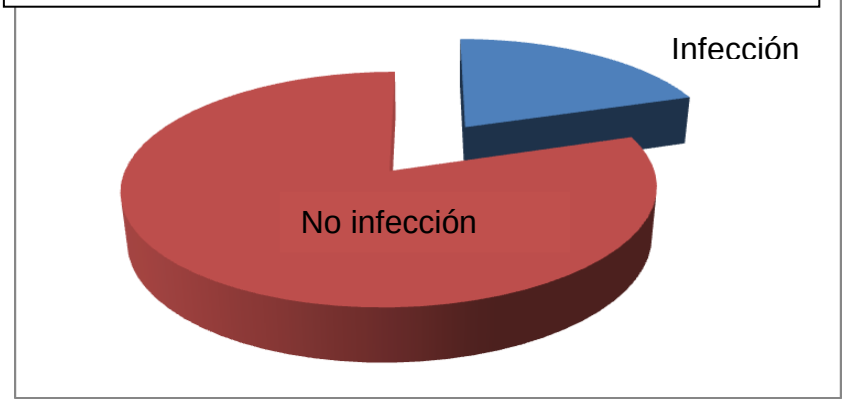
FIGURA 28: causas de inadecuación de la profilaxis



Observamos que la causa fundamental de inadecuación fue la duración inadecuada, seguida de la elección del Antibiótico, y del momento de inicio de la profilaxis.

En cirugía limpia-contaminada (38 casos) y contaminada, se observó un aumento del **Riesgo Relativo** de Infección de localización Quirúrgica en los pacientes no sometidos a profilaxis (**RR 22,20,** IC 95% 5,01 a 263,61), entre los cuales se infectó el 25% (1 de 4).

FIGURA 29: tasa de infección sin profilaxis qx l-c/c



En el 1,12% de los pacientes con profilaxis adecuada (14 de 1248) se produjo infección de localización quirúrgica (en cirugía limpia/contaminada y contaminada).

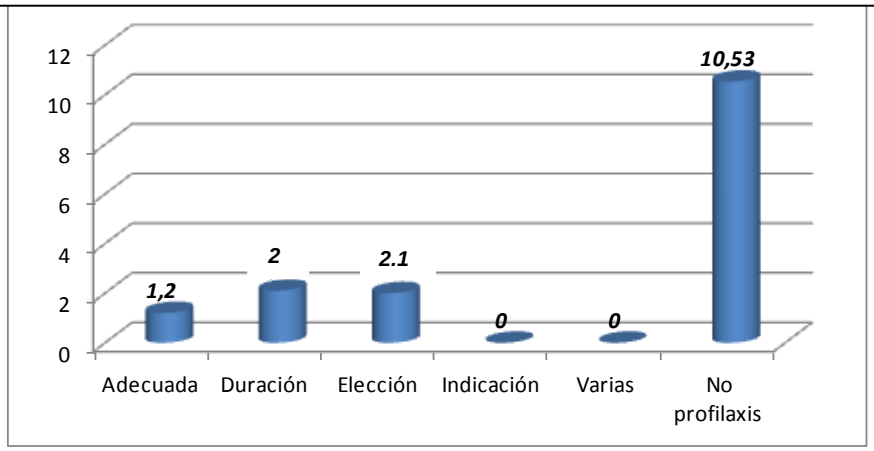
FIGURA 30: tasa de infección con adecuada profilaxis cirugía limpia-contaminada y contaminada

También en 1 de los 48 casos en los que la profilaxis se eligió inadecuadamente (2,08%), y en 4 de los 201 en los que la duración no fue la adecuada (2%).

A nivel global, se observó un aumento del **Riesgo Relativo** de Infección de localización Quirúrgica en los pacientes no sometidos a profilaxis frente a los de profilaxis adecuada (**RR 8,76,** IC 95% 2,76 a 46,88). Esta fue la única asociación significativa encontrada.

En la figura 29 se observa la incidencia global de infección de localización quirúrgica en función de la presencia o no de profilaxis antibiótica, de su adecuación o no, y de la causa de inadecuación (elección, duración, etc.)

FIGURA 31: porcentaje de infección según la adecuación o no de la profilaxis en PTR



Observamos cómo proporcionalmente, la causa más importante de infección es la ausencia de profilaxis antibiótica (10,53%), seguida de la inadecuada duración (2%), y después de ésta de la inadecuada elección (2.1%). Con profilaxis adecuada, la tasa de infección se reduce al 1.2%.

1.6 PREPARACIÓN PREQUIRÚRGICA (ADECUACIÓN O NO)

Se realizaron 1514 intervenciones de cirugía limpia de rodilla, en el 93,33% (1413) de las cuales la preparación prequirúrgica fue correcta. Entre las **causas de preparación incorrecta** destacó la no aplicación de antiséptico bucal (63 ocasiones, 4,13% de los casos), seguida de la no aplicación del antiséptico prequirúrgico (15 veces, 0,99% de los casos), la no preparación (6 ocasiones, 0,4 % de los casos), y la falta de lavado corporal (3 ocasiones, 0,2% de los casos). No consta la causa en 14 ocasiones, 0,92% de los casos. La incidencia de infección de localización quirúrgica en los casos de preparación adecuada fue de 1,13%, frente al 2,47% en los casos de preparación inadecuada, no observándose asociación significativa entre preparación inadecuada e infección (RR 2,18, IC95% 0,69-10,27).

Entre las 1552 intervenciones realizadas a nivel global, no sólo en cirugía limpia, la preparación fue adecuada en el 93,17% de los casos (1446). Entre las causas de preparación incorrecta destacó la no aplicación de antiséptico bucal (66 ocasiones, 4,25% de los casos), seguida de la no aplicación del

antiséptico prequirúrgico (15 veces, 0,97% de los casos), la no preparación (7 ocasiones, 0,45 % de los casos), y la falta de lavado corporal (3 ocasiones, 0,19% de los casos). No consta la causa en 15 ocasiones, 0,97% de los casos. La incidencia de infección de localización quirúrgica en los casos de preparación adecuada fue de 1,24%, frente al 3,57% en los casos de preparación inadecuada**, observándose asociación significativa** entre preparación inadecuada e infección. (RR 2,87, IC95% 1,04-10,62).

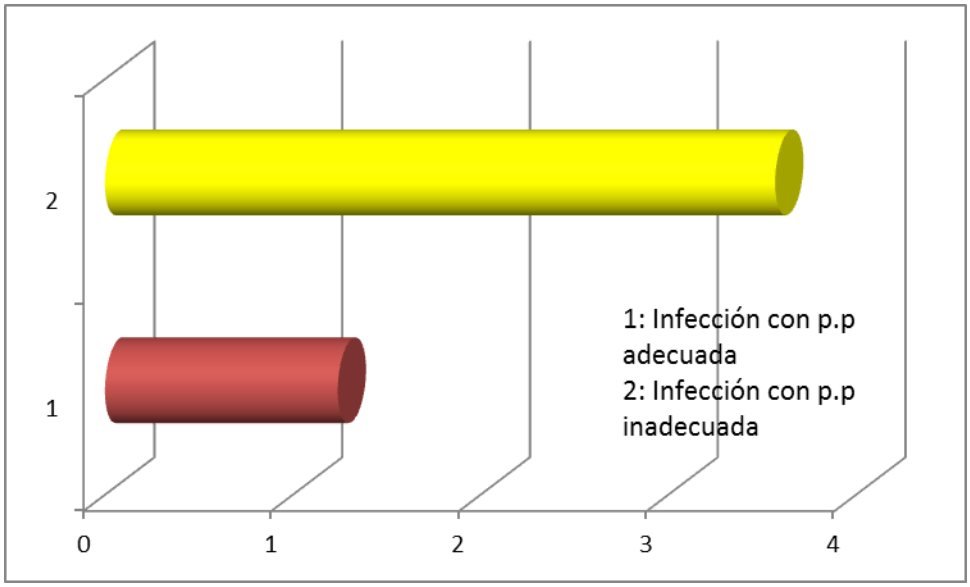


FIGURA 32: tasa de infección en base a la preparación prequirúrgica (p.p)

2. ARTROPLASTIA DE CADERA

Entre el 1 de julio de 2007 y el 30 de junio de 2015 se realizaron en el HUFA **1035 intervenciones de cirugía protésica de cadera** (sobre 992 intervenidos, con un 1,93% de reintervenciones, el 25% de éstas debidas a infección de localización quirúrgica). Se produjeron 42 infecciones de localización quirúrgica: 4 superficiales, 32 profundas, 6 de órgano-espacio (tasa de infección: 4.05%). Se administró profilaxis antibiótica en 1002 de las 1035 intervenciones (96,8%). En 993 (96%) intervenciones no se produjo infección.

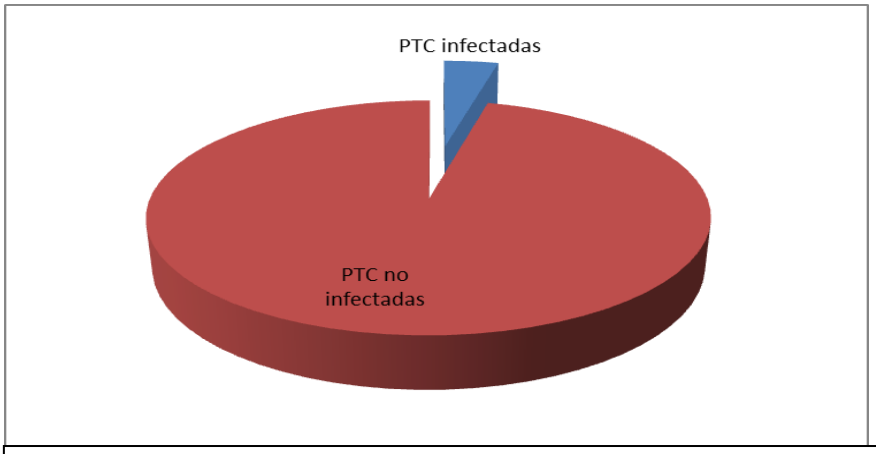


FIGURA 33: tasa de infección en cirugía de prótesis total de cadera (PTC)

2.1 CHECKLIST QUIRÚRGICO

El **checklist quirúrgico** aún no se había implantado en las primeras 883 intervenciones (85,31%), y, una vez implantado, se cumplimentó en 77 de ellas (7,44%), y no se rellenó en 75 (7,25%).

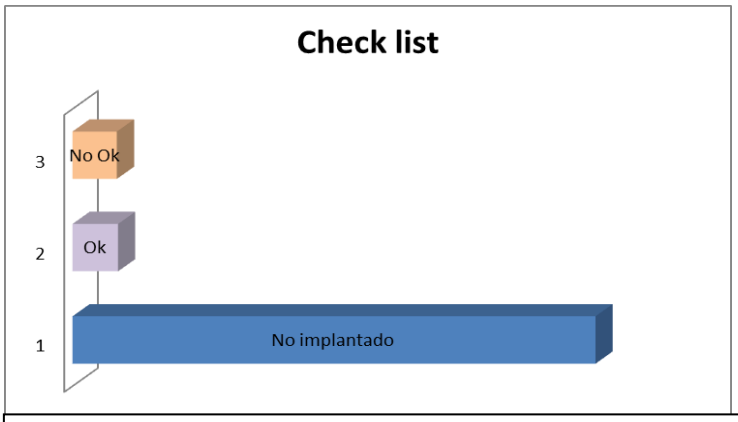


FIGURA 34: cumplimiento del check-list en cirugía de PTC

2.2 EDAD MEDIA

La **edad media** de los pacientes intervenidos en los que se recogió esta variable (991) fue de 72.21 años (DE 14,03 años).

2.3 DURACIÓN MEDIA

La **duración media** de la intervención (variable que se recogió en la totalidad de los casos) fue 122,09 minutos (DE 50,39 minutos).

En las tablas a continuación observamos

2.4 ESTANCIA MEDIA

a) la distribución de **Estancia Media** en pacientes sin infección y con infección de localización quirúrgica (diferenciando por tipo de infección: superficial, profunda, órgano-espacio).

Podemos ver cómo la Estancia media oscila entre los 10,95 días en casos sin infección, a los 33,44 días en los casos de Infección Profunda.

FIGURA 35: estancia hospitalaria en función de presencia y tipo de ISQ en PTC

Estancias	MEDIA	STD	Mediana	CASOS
Inf. H. SUPERFICIAL	24'25	17'04	24	4
Inf. H. PROFUNDA	33'44	19'85	29	32
Inf. H. ORGANO/ESPACIO	30'17	8'66	32	6
No Infección L. Qx.	10'95	9'14	8	993

b) la distribución diferencial de **edad**, **duración** de la intervención y **estancia prequirúrgica** en función de que se produjera o no infección de localización quirúrgica.

FIGURA 36: edad, duración y estancia prequirúrgica según tipo de ISQ en PTC

Tabla 2 - Edad, duración y estancia prequirúrgica en función de presencia de Infección de L.Qx - Cir. Prótesis Cadera

		Infección L. Qx.	No Infección
Edad	*≥65 años*	32	757
	<65 años	10	236
Duración de Intervención	*≥90 minutos*	35	765
	<90 minutos	7	228
Estancia Prequirúrgica	*≥3 días*	19	306
	<3 días	23	687

2.5 PROFILAXIS ANTIBIÓTICA (ADECUACIÓN O NO)

Con respecto a la profilaxis antibiótica, de las 1035 pacientes, como hemos mencionado, se administró profilaxis antibiótica en 1002 casos, con más de un Antibiótico en 10 casos.

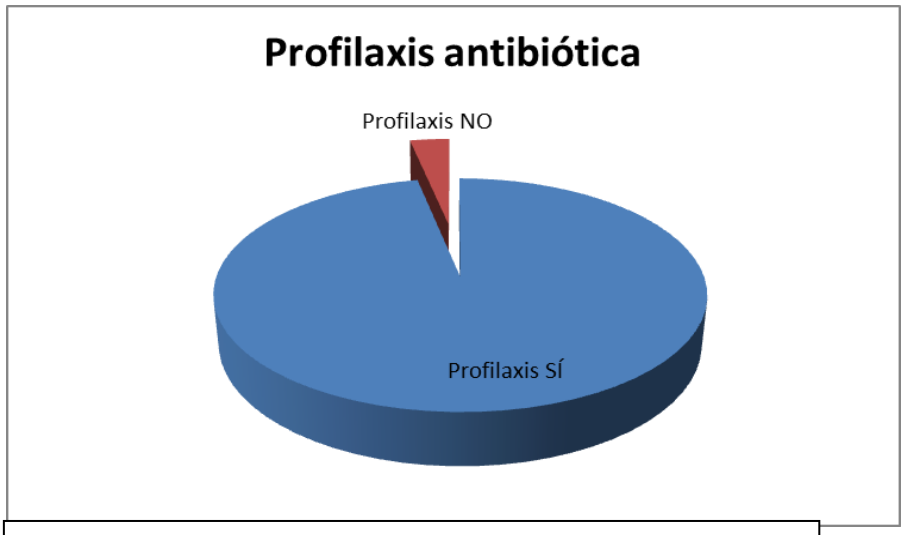


FIGURA 37: administración de profilaxis en PTC

La profilaxis fue adecuada en el 74.35% de los casos (745 casos), e inadecuada en el 25,65% (257 casos). En 2 casos en que no se administró, estaba indicada (6,06% de los casos en que no se administró).

FIGURA 38: adecuación de la profilaxis antibiótica en PTC

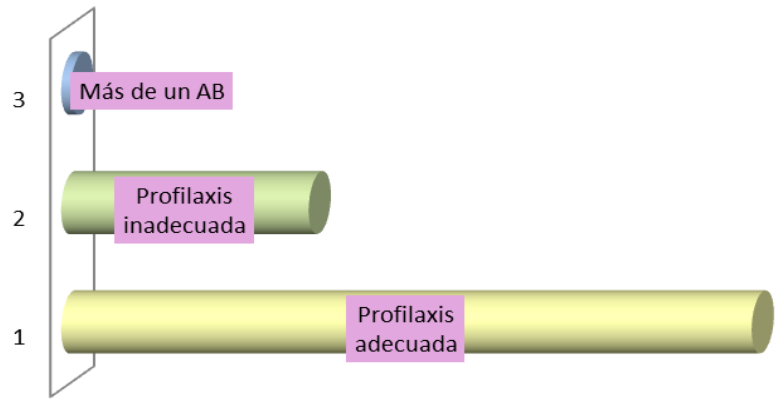
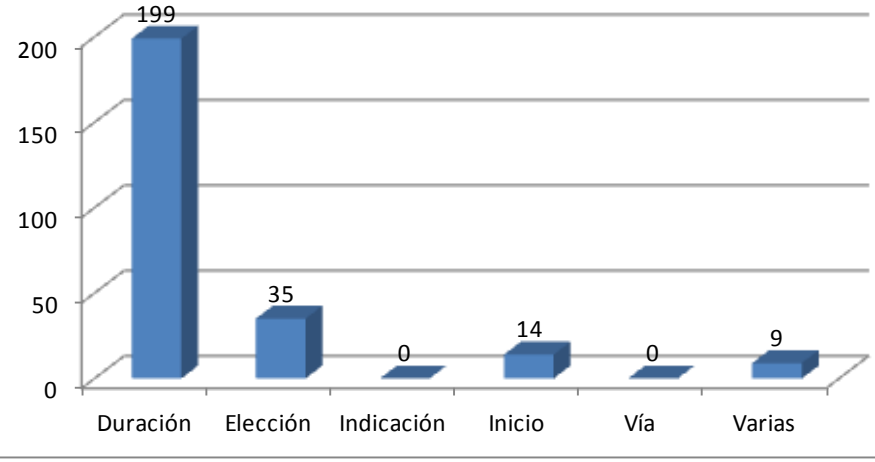


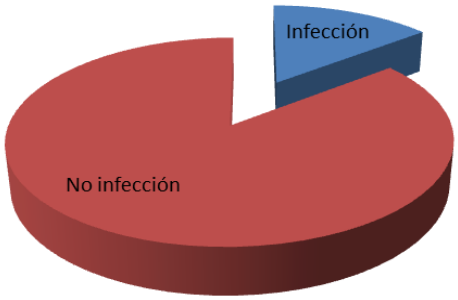
FIGURA 39: causas de inadecuación de la profilaxis antibiótica en PTC



Observamos que la causa fundamental de inadecuación fue la duración inadecuada, seguida de la elección del Antibiótico, y del momento de inicio de la profilaxis.

En cirugía limpia-contaminada (53 casos) y contaminada, se observó un aumento significativo del **Riesgo Relativo** de Infección de localización Quirúrgica en los pacientes no sometidos a profilaxis (**RR 4,05,** IC 95% 1,003 a 38,133), entre los cuales se infectó el 14,29%(1 de 6).

FIGURA 40: tasa de infección sin profilaxis en PTC (qx l-c y c)



En el 3,49% de los pacientes con profilaxis adecuada (26 de 745) se produjo infección de localización quirúrgica.

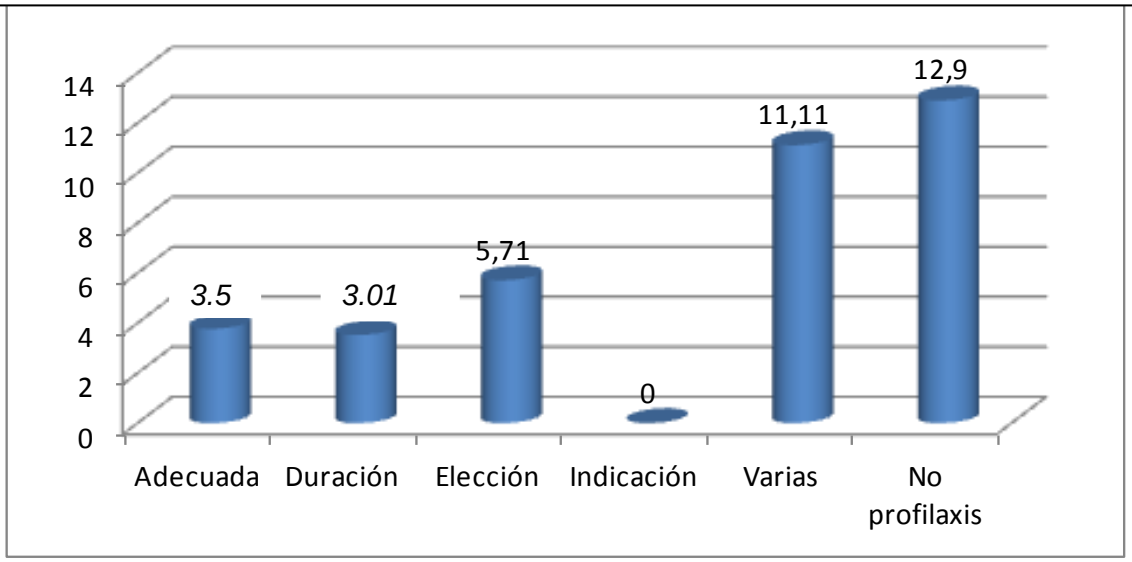
FIGURA 41: tasa de infección con profilaxis adecuada en PTC

También en 6 de los 199 casos en los que la duración no fue la adecuada (3,01%), en 2 casos con inadecuada elección (5.7%) y 1 caso con varias causas de inadecuación (11.11%).

A nivel global, se observó un aumento significativo del **Riesgo Relativo** de Infección de localización Quirúrgica en los pacientes no sometidos a profilaxis frente a los de profilaxis adecuada (**RR 3,43,** IC 95% 1,413 a 11,943). Esta fue la única asociación significativa encontrada.

En la figura 40 se observa la incidencia global de infección de localización quirúrgica en función de la presencia o no de profilaxis antibiótica, de su adecuación o no, y de la causa de inadecuación (elección, duración, etc.)

FIGURA 42: porcentaje de infección según la adecuación o no de la profilaxis en PTC



Observamos cómo proporcionalmente, la causa más importante de infección es la ausencia de profilaxis antibiótica (14,29%), seguida del grupo de más de una causa a la vez (11,11%), y después, de la inadecuada elección (5,71%), y de la inadecuada duración (3,01%). Globalmente, la tasa de infección en presencia de inadecuada profilaxis fue de 3.5% (similar a la de profilaxis adecuada).

2.6 PREPARACIÓN PREQUIRÚRGICA (ADECUACIÓN O NO)

Se realizaron 982 intervenciones de cirugía limpia protésica de cadera, en el 88,8% (872) de las cuales la preparación prequirúrgica fue correcta. Entre las **causas de preparación incorrecta** destacó la no aplicación de antiséptico bucal (68 ocasiones, 6,92% de los casos), seguida de la no preparación (11 ocasiones, 1,12 % de los casos), y la no aplicación del antiséptico prequirúrgico (8 veces, 0,81% de los casos). No consta la causa en 23 ocasiones, 2,34% de los casos.

La incidencia de infección de localización quirúrgica en los casos de preparación adecuada fue de 2,87%, frente al 6,58% en los casos de preparación inadecuada, no observándose asociación significativa entre preparación inadecuada e infección. (RR 2,29, IC95% 0,986-6,627).

Entre las 1035 intervenciones realizadas a nivel global, no sólo en cirugía limpia, la preparación fue adecuada en el 88,21% de los casos (913). Entre las causas de preparación incorrecta destacó la no aplicación de antiséptico bucal (77 ocasiones, 7,44% de los casos), seguida de la no preparación (13 ocasiones, 1,26 % de los casos), y la no aplicación del antiséptico prequirúrgico (8 veces, 0,77% de los casos). No consta la causa en 24 ocasiones, 2,32% de los casos.

La incidencia de infección de localización quirúrgica en los casos de preparación adecuada fue de 3,40%, frente al 9,41% en los casos de preparación inadecuada**, observándose asociación significativa** entre preparación inadecuada e infección. (RR 2,77, IC95% 1,391-6,786).

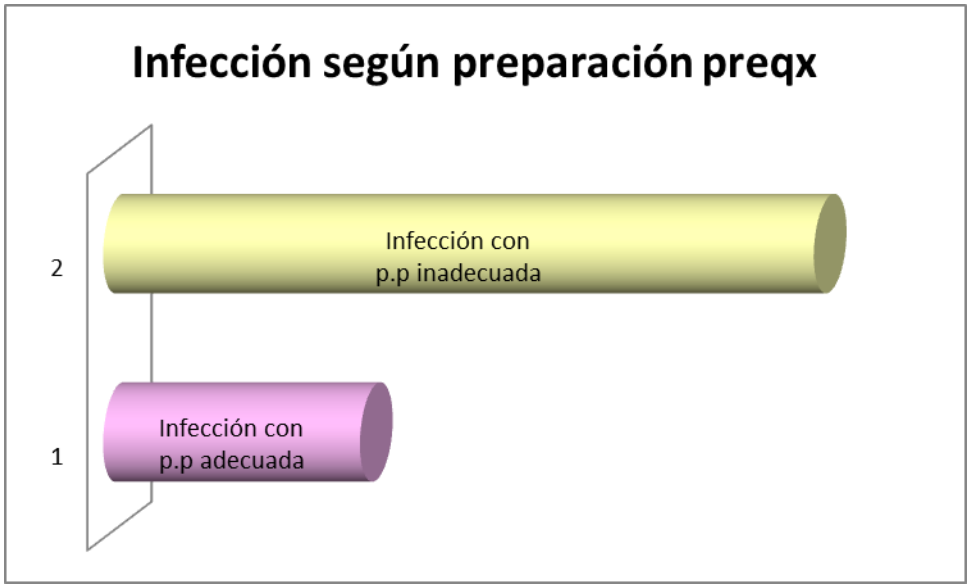


FIGURA 43: tasa de infección según la p.p en PTC

3. CIRUGÍA DE FUSIÓN ESPINAL

Entre el 1 de julio de 2007 y el 30 de junio de 2015 se realizaron en el HUFA **1203 intervenciones de cirugía de fusión espinal** (sobre 1170 intervenidos, con un 1,41% de reintervenciones, el 41,48% de éstas debidas a infección de localización quirúrgica). Se produjeron 45 infecciones de localización quirúrgica: 23 superficiales, 22 profundas, ninguna de órgano-espacio (tasa de infección: 3.7%). Se administró profilaxis antibiótica en 1184 de las 1203 intervenciones (98,4%). En 1158 (96,3%) intervenciones no se produjo infección.

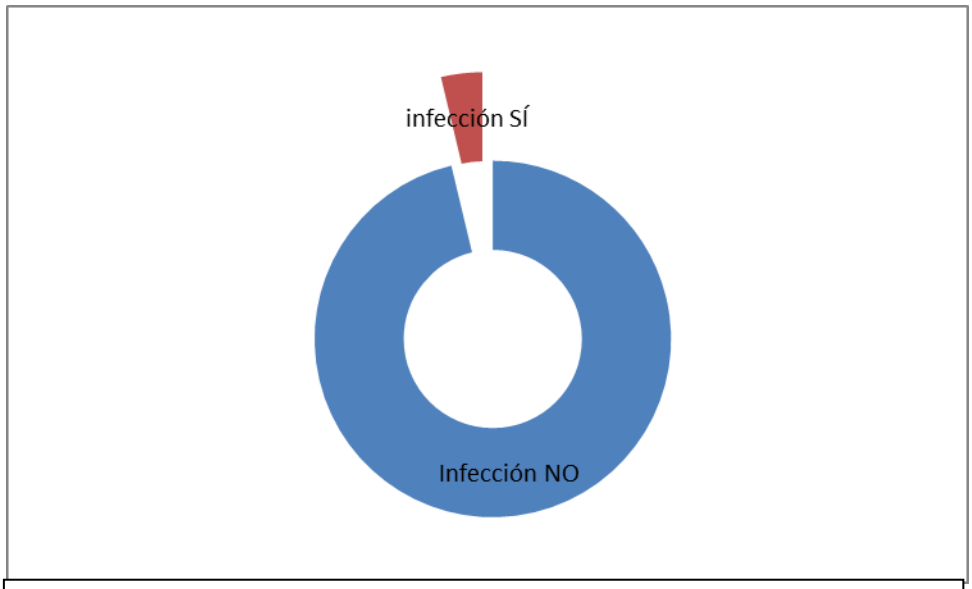


FIGURA 44: incidencia de infección en pacientes intervenidos de fusión espinal

3.1 CHEKLIST QUIRÚRGICO

El **checklist quirúrgico** aún no se había implantado en las primeras 1082 intervenciones (89,94%), y, una vez implantado, se cumplimentó en 38 de ellas (3,16%), y no se rellenó en 83 (6,9%).

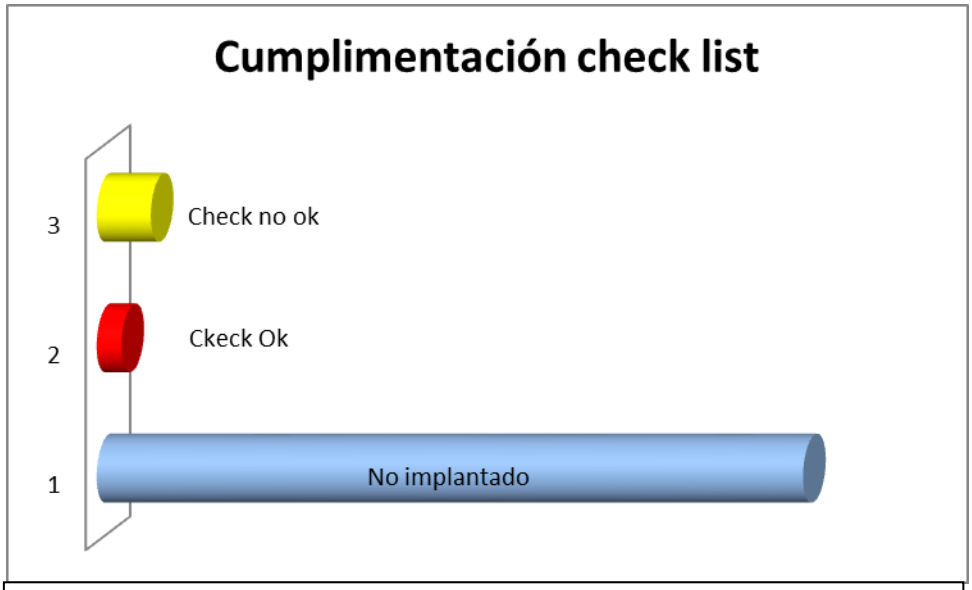


FIGURA 45: cumplimiento del check-list en fusión espinal

3.2 EDAD MEDIA

La **edad media** de los pacientes intervenidos en los que se recogió esta variable (1169) fue de 55.02 años (DE 15,39 años).

3.3 DURACIÓN MEDIA

La **duración media** de la intervención (variable que se recogió en la totalidad de los casos) fue 124,27 minutos (DE 54,19 minutos).

3.4 ESTANCIA MEDIA

En las tablas a continuación observamos

a) la distribución de **Estancia Media** en pacientes sin infección y con infección de localización quirúrgica (diferenciando por tipo de infección: superficial, profunda, órgano-espacio).

Podemos ver cómo la Estancia media oscila entre los 7,73 días en casos sin infección, a los 37,29 días en los casos de Infección Profunda.

FIGURA 46: estancia en base a presencia y tipo de ISQ en fusión espinal

Estancias	MEDIA	STD	Mediana	CASOS
Inf. H. SUPERFICIAL	26'13	17'61	21	23
Inf. H. PROFUNDA	37'29	21'26	36	22
Inf. H. ORGANO/ESPACIO	0	0	0	0
No Infección L. Qx.	7'73	6'08	6	1158

b) la distribución diferencial de **edad**, **duración** de la intervención y **estancia prequirúrgica** en función de que se produjera o no infección de localización quirúrgica.

FIGURA 47: edad, duración y estancia prequirúrgica en presencia de ISQ en fusión espinal

Tabla 2 - Edad, duración y estancia prequirúrgica en función de presencia de Infección de L.Qx - Fusión Espinal

		Infección L. Qx.	No Infección
Edad	*≥65 años*	29	379
	<65 años	16	779
Duración de Intervención	*≥90 minutos*	41	856
	<90 minutos	4	302
Estancia Prequirúrgica	*≥3 días*	7	100
	<3 días	38	1.058

3.5 PROFILAXIS ANTIBIÓTICA (ADECUACIÓN O NO)

Con respecto a la profilaxis antibiótica, de las 1203 intervenciones, como hemos mencionado, se administró profilaxis antibiótica en 1184 casos, con más de un Antibiótico en 15 casos.

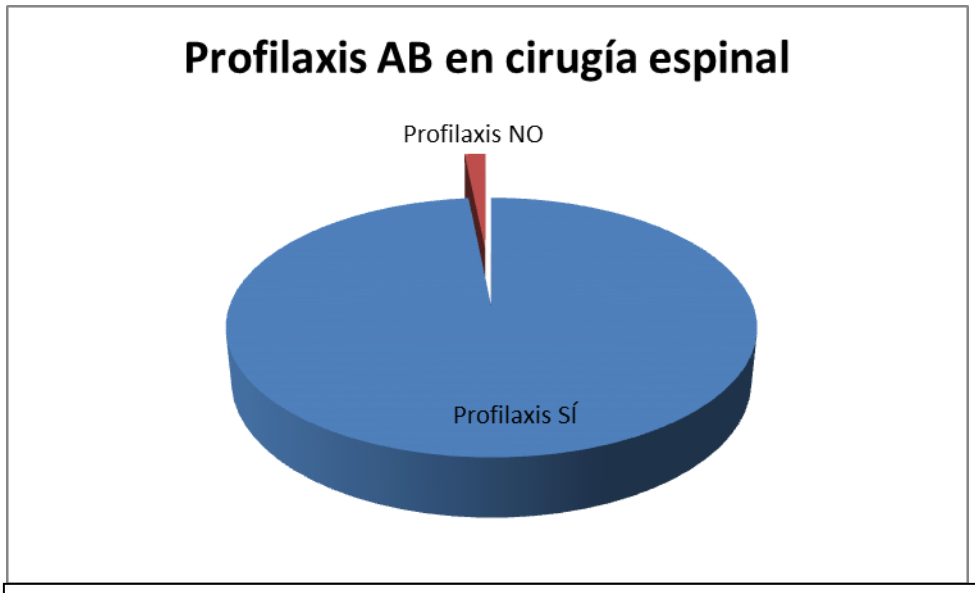


FIGURA 48: tasas de administración de profilaxis antibiótica en fusión espinal

La profilaxis fue adecuada en el 74.49 % de los casos (882 casos), e inadecuada en el 25,51% (302 casos). En 5 de los casos en que se administró la profilaxis, no estaba indicada (0,42%).

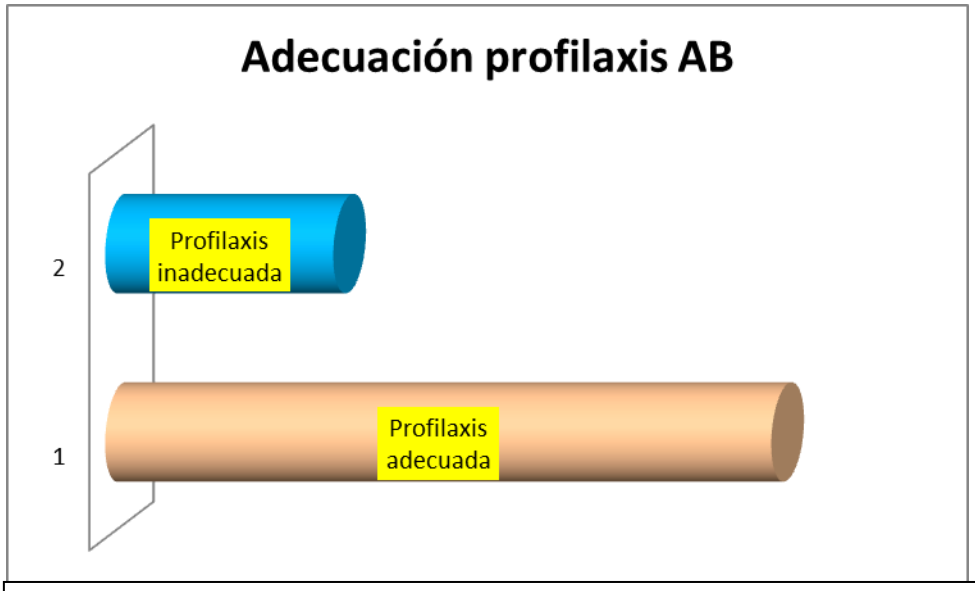
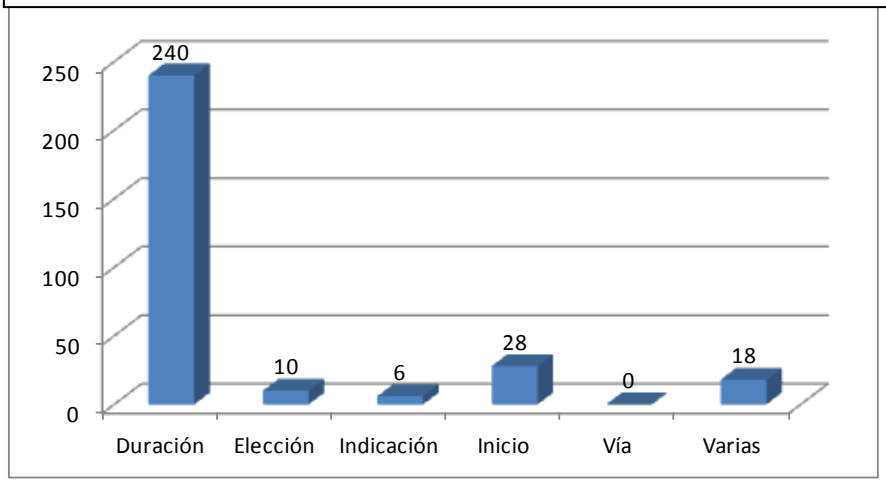


FIGURA 49: adecuación de la profilaxis antibiótica en fusión espinal

En el gráfico siguiente vemos las causas de inadecuación representadas.

FIGURA 50: causas de inadecuación de la profilaxis en fusión espinal



Observamos que la causa fundamental de inadecuación fue la duración inadecuada, seguida del momento de inicio de la profilaxis, y de la elección del Antibiótico.

En cirugía limpia-contaminada (20 casos) y contaminada, no se observó un aumento significativo del **Riesgo Relativo** de Infección de localización Quirúrgica en función de la adecuación o no de la profilaxis antibiótica (**RR 3,7** IC 95% 0,0 a 7,8). En el 3,87% de los pacientes con profilaxis adecuada (34 de 882) se produjo infección de localización quirúrgica.

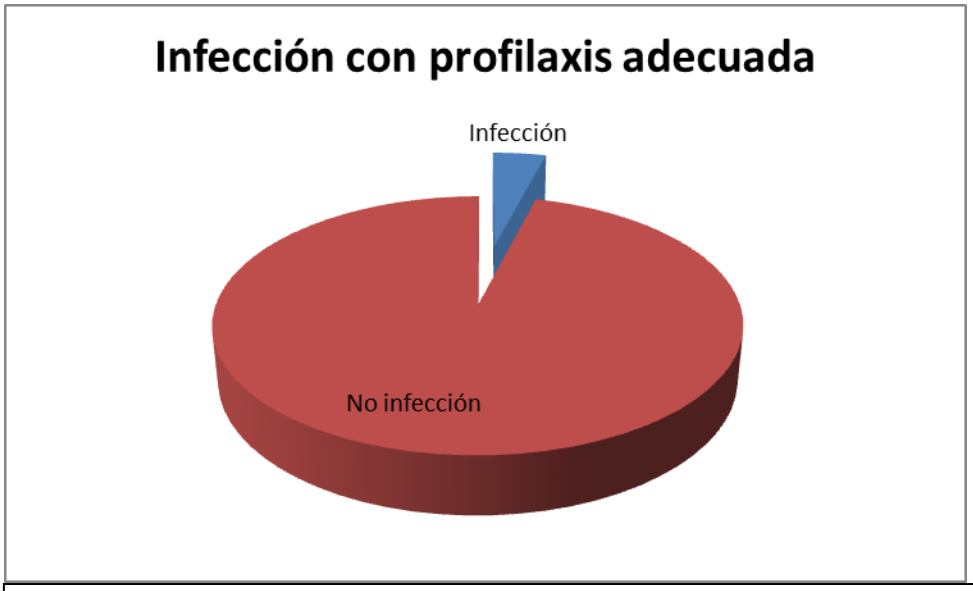


FIGURA 51: tasa de infección con adecuada profilaxis en fusión espinal

También en 6 de los 240 en los que la duración no fue la adecuada (2,51%), y en 2 de los 18 casos en los que la profilaxis fue inadecuada por más de una causa (11,11%).

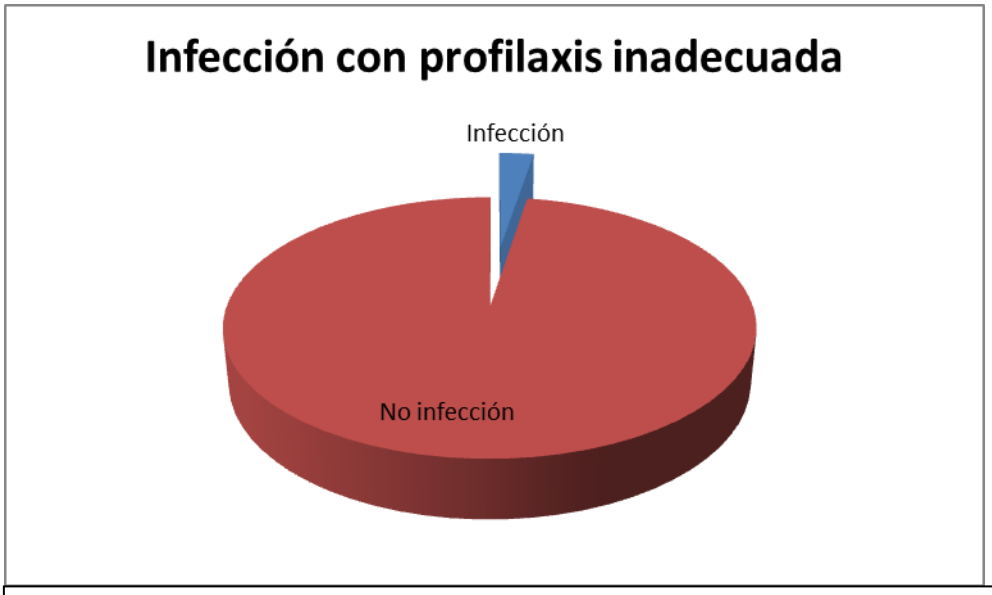
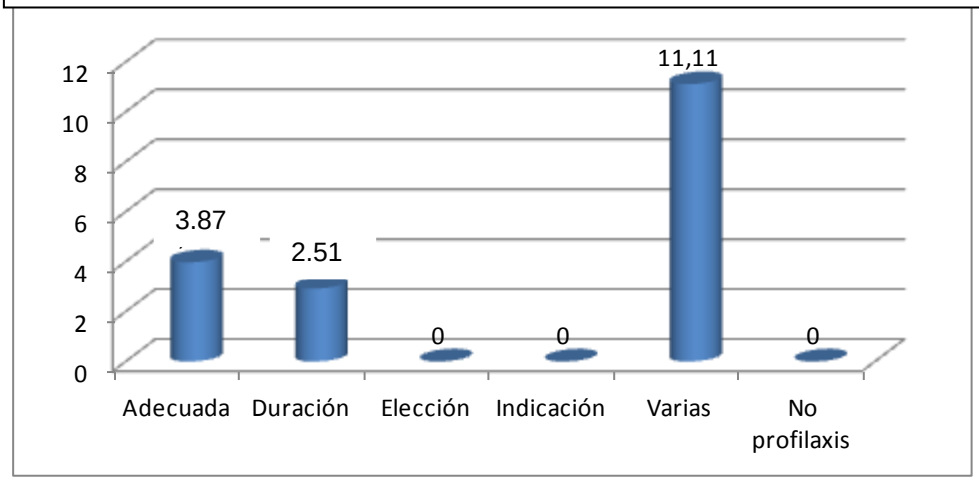


FIGURA 52: tasa de infección con inadecuada profilaxis en fusión espinal

A nivel global, no se observó un aumento del **Riesgo Relativo** de Infección de localización Quirúrgica en los pacientes en función de la adecuación o no de la profilaxis antibiótica (RR: 2,82; IC95%: 0,71 – 24,9). En la figura 2 se observa la incidencia global de infección de localización quirúrgica en función de la presencia o no de profilaxis antibiótica, de su adecuación o no, y de la causa de inadecuación (elección, duración, etc.)

FIGURA53: porcentaje de infección en base a la adecuación o no de la profilaxis en fusión espinal



Observamos cómo proporcionalmente, el grupo con más de una causa de inadecuación representa la mayor incidencia de infección (11,11%), seguido de la inadecuada duración (2,51%). Paradójicamente, por encima de la tasa de infección en inadecuación de la profilaxis (2.65%), figura la incidencia de infección en los casos de profilaxis adecuada (3,87%).

3.6 PREPARACIÓN PREQUIRÚRGICA (ADECUACIÓN O NO)

Se realizaron 1183 intervenciones de cirugía limpia de fusión espinal, en el 90,19% (1067) de las cuales la preparación prequirúrgica fue correcta. Entre las **causas de preparación incorrecta** destacó la no aplicación de antiséptico bucal (75 ocasiones, 6,34% de los casos), seguida de la no aplicación del antiséptico prequirúrgico (11 veces, 0,93% de los casos), la no preparación (10 ocasiones, 0,85 % de los casos), y la falta de lavado corporal (3 ocasiones, 0,25% de los casos). No consta la causa en 17 ocasiones, 1,44% de los casos.

La incidencia de infección de localización quirúrgica en los casos de preparación adecuada fue de 3,56%, frente al 4,49% en los casos de preparación inadecuada, no observándose asociación significativa entre preparación inadecuada e infección. (RR 1,26, IC95% 0,517-3,83).

Entre las 1203 intervenciones realizadas a nivel global, no sólo en cirugía limpia, la preparación fue adecuada en el 89,78% de los casos (1080). Entre las causas de preparación incorrecta destacó la no aplicación de antiséptico bucal (78 ocasiones, 6,48 % de los casos), seguida de la no aplicación del antiséptico prequirúrgico (11 veces, 0,91% de los casos), la no preparación (14 ocasiones, 1,16 % de los casos), y la falta de lavado corporal (3 ocasiones, 0,25% de los casos). No consta la causa en 17 ocasiones, 1,41% de los casos.

La incidencia de infección de localización quirúrgica en los casos de preparación adecuada fue de 3,70%, frente al 4,35% en los casos de preparación inadecuada**, sin encontrarse asociación significativa** entre preparación inadecuada e infección. (RR 1,17, IC95% 0,482-3,543).

FIGURA 54: tasa de infección con adecuada p.p en fusión espinal

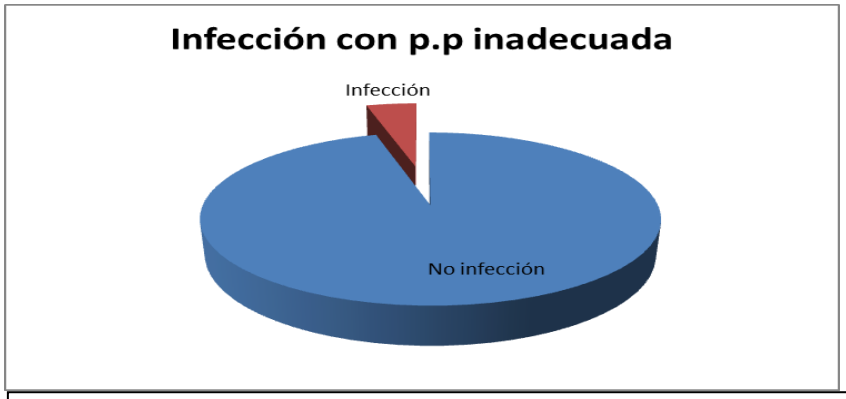


FIGURA 55: tasa de infección con inadecuada p.p en fusión espinal

4. RESULTADOS GLOBALES

La edad media global del conjunto de nuestros pacientes intervenidos fue de 66.43 años.

El check-list se cumplimentó en un 4.8% de los casos intervenidos.

La duración media de todas las intervenciones llevadas a cabo fue de 121.85 minutos.

La estancia media de los pacientes que no desarrollaron complicación infecciosa perioperatoria fue de 8.7 días.

En cuanto a la preparación prequirúrgica, en la globalidad de procedimientos, ésta fue adecuada en un 90.73% de casos.

En la totalidad de pacientes del estudio, se administró profilaxis antibiótica en un 98.12%, siendo ésta apropiada en un 75.85% e inapropiada en un 22.27% de casos. Existieron dos casos en los que, estando indicada la profilaxis antibiótica, ésta no se administró (ambos en cirugía de artroplastia de cadera).

La principal causa de inadecuación de la profilaxis fue el incumplimiento en el tiempo de duración de la misma (75.8% de casos de inadecuación).

Globalmente, en la totalidad de intervenciones efectuadas, la tasa de infección fue del 2.87% (25.6% superficial, 66.05% profunda y 8.2% órgano-espacio).

Se produjo infección del sitio quirúrgico en un 2,92% de casos con profilaxis adecuada.

Se observa una tasa del 2.6% de infección del sitio quirúrgico en pacientes con profilaxis inapropiada.

VII. DISCUSIÓN

1. INTRODUCCIÓN. INFECCIÓN NOSOCOMIAL

Las infecciones nosocomiales ocurren en todo el mundo y afectan a los países desarrollados y a los carentes de recursos. Las infecciones contraídas en los establecimientos de atención de salud están entre las principales causas de defunción y de aumento de la morbilidad en pacientes hospitalizados. Son una pesada carga para el paciente y para el sistema de salud pública. Una encuesta de prevalencia realizada bajo los auspicios de la OMS en 55 hospitales de 14 países representativos de 4 Regiones de la OMS (a saber, Europa, el Mediterráneo Oriental, el Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental) mostró que un promedio de 8,7% de los pacientes hospitalizados presentaba infecciones nosocomiales. En un momento dado, más de 1,4 millones de personas alrededor del mundo sufren complicaciones por infecciones contraídas en el hospital *(Health Canada, 1997).*

La máxima frecuencia de infecciones nosocomiales fue notificada por hospitales de las Regiones del Mediterráneo Oriental y de Asia Sudoriental (11,8 y 10,0%, respectivamente), con una prevalencia de 7,7 y de 9,0%, respectivamente, en las Regiones de Europa y del Pacífico Occidental *(Health Canada 2, 1997).*

Las infecciones nosocomiales más frecuentes son las de heridas quirúrgicas, las vías urinarias y las vías respiratorias inferiores *(Vargas y Harley, 2011).* En el estudio de la OMS y en otros se ha demostrado también que la máxima prevalencia de infecciones nosocomiales ocurre en unidades de cuidados intensivos y en pabellones quirúrgicos y ortopédicos de atención de enfermedades agudas. Las tasas de prevalencia de infección son mayores en pacientes con mayor vulnerabilidad por causa de edad avanzada, enfermedad subyacente o quimioterapia *(Glynn, 1997).*

Este trabajo se ha llevado a cabo en el HUFA, y en él hemos analizado la incidencia de ISQ en la cirugía ortopédica y traumatológica, estudiando el efecto de una adecuada profilaxis antibiótica como medida preventiva.

Cualquier medida que contribuya a disminuir dicha incidencia llevará asociada la disminución de la estancia media y los costes.

2. USO DE ANTIMICROBIANOS

Después del descubrimiento y de la amplia propagación del uso de las sulfonamidas y la penicilina a mediados del siglo XX, el período comprendido entre 1950 y 1970 fue la "edad de oro" de los descubrimientos de antimicrobianos. Fue posible tratar y curar muchas infecciones alguna vez graves y potencialmente mortales. Sin embargo, estos éxitos alentaron el uso excesivo e indebido de los antibióticos. En la actualidad, muchos microorganismos han adquirido resistencia a diferentes antimicrobianos y, en algunos casos, a casi todos. Las bacterias resistentes pueden causar mayor morbilidad y muerte, particularmente de pacientes con enfermedades subyacentes graves o con inmunodeficiencia. La resistencia a los antimicrobianos es un problema para la comunidad y para los establecimientos de atención de salud, pero en los hospitales, la transmisión de bacterias se intensifica por causa de la alta vulnerabilidad de la población. La resistencia y su propagación entre las bacterias es generalmente el resultado de la presión selectiva ejercida por antibióticos. Las bacterias resistentes se transmiten de un paciente a otro y los factores de resistencia se trasladan de una bacteria a otra y ambas cosas ocurren con más frecuencia en los establecimientos de atención de salud. El uso continuo de antimicrobianos aumenta la presión de selección, que favorece el surgimiento, la multiplicación y la propagación de cepas resistentes *(Gasga, 2005).* Son factores contribuyentes a ello el uso inapropiado e incontrolado de antimicrobianos, incluso la receta excesiva, la administración de dosis subóptimas, la poca duración del tratamiento y el diagnóstico equivocado *(Walsh, 2005).*

En los establecimientos de atención de salud, la propagación de microorganismos resistentes se facilita cuando no se observan prácticas óptimas de lavado de las manos, precauciones mediante colocación de barreras y limpieza del equipo. Al surgimiento de resistencia también contribuye

la administración de dosis insuficientes por la escasez de antibióticos o la falta de laboratorios de microbiología, que lleva a la receta empírica.

Cada establecimiento de atención de salud debe tener un programa de uso de antimicrobianos *(Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy, 1994).* La meta es asegurar un sistema económico y eficaz de receta de medicamentos para reducir al mínimo la selección de microorganismos resistentes. Esta política debe ponerse en práctica por medio del Comité de Uso de Antimicrobianos *(Shlaes, 1997).*

• El uso de cualquier antibiótico debe justificarse a partir del diagnóstico clínico y de los microorganismos infecciosos conocidos o previstos.
• Se necesita obtener especímenes apropiados para examen bacteriológico antes de iniciar el tratamiento con antibióticos con el fin de confirmar que el tratamiento sea apropiado.
• La selección de un antibiótico debe basarse no solamente en la naturaleza de la enfermedad y de los agentes patógenos, sino también en el patrón de sensibilidad, la tolerancia del paciente y el costo.
• El médico debe recibir información oportuna y pertinente sobre la prevalencia de resistencia en el establecimiento de atención de salud.
• Se debe usar un agente con el menor espectro posible.
• Es preciso evitar las combinaciones de antibióticos, si es posible.
• Se puede restringir el uso de determinados antibióticos.
• Hay que usar la dosis correcta. Las dosis bajas pueden carecer de eficacia para tratar la infección y fomentar la manifestación de cepas resistentes. Por otra parte, las dosis excesivas pueden aumentar los efectos adversos y quizá no previenen la resistencia.

Por lo común, un tratamiento con antibióticos debe ser de duración limitada (5–14 días), según el tipo de infección. Hay determinadas indicaciones para tratamientos más prolongados. Por regla general, si un antibiótico no muestra ser eficaz al cabo de tres días de tratamiento, es preciso descontinuarlo y reevaluar el cuadro clínico.

3. QUIMIOPROFILAXIS

La profilaxis con antibióticos se usa solamente cuando se ha documentado que tiene beneficios superiores a los riesgos. Algunas indicaciones aceptadas comprenden:

• profilaxis para ciertas intervenciones quirúrgicas

• profilaxis para la endocarditis.

Cuando sea apropiada la quimioprofilaxis, hay que comenzar a administrar antibióticos por vía intravenosa una hora antes de la intervención. A menudo resulta más eficiente ordenar la administración del tratamiento en el momento de llamar al paciente al quirófano o de administración de anestesia. En la mayoría de los casos, la profilaxis con una sola dosis preoperatoria es suficiente. El régimen seleccionado depende de los agentes patógenos predominantes, el patrón de resistencia en el servicio quirúrgico, el tipo de intervención quirúrgica, la semivida de eliminación del antibiótico en el suero y el costo de los medicamentos. La administración de antibióticos profilácticos por un período más prolongado antes de la operación es contraproducente por el riesgo de infección por un agente patógeno resistente.

La profilaxis con antibióticos no debe emplearse como substituto de una práctica quirúrgica aséptica apropiada.

El objetivo de la profilaxis antibiótica (PAQ) es crear una resistencia ante la proliferación bacteriana con el fin de reducir el riesgo de infección del sitio quirúrgico *(Swedish-Norwegian Consensus Group, 1998), (Martin, 1994).*

El preoperatorio representa un momento especial para decidir la prescripción de PAQ. Es posible definir la PAQ en base al tipo de cirugía programada (determinaremos la necesidad o no de PAQ), el riesgo de infección relacionado con el procedimiento, el tiempo de prescripción y momento de administración antes de la intervención, y la posible historia alérgica que puede cambiar o alterar la elección de la molécula de antibiótico seleccionado.

Esta estrategia preventiva se aplica a ciertas intervenciones "limpias" o "limpias-contaminadas". Para las intervenciones

"contaminadas" y "sucias", la infección ya está en marcha y se debe llevar a cabo una antibioterapia curativa cuyas reglas son diferentes, particularmente en términos de duración del tratamiento y, la primera dosis administrada en el preoperatorio. Sin embargo, si el paciente es tratado antes de las 6 primeras horas de evolución, el tratamiento curativo temprano es comparable a una profilaxis.

La PAQ debe estar dirigida a una diana bacteriana concreta, reconocida como la causa más frecuente de infección. El protocolo debe contener una molécula que incluya todo el espectro bactericida, con una actividad, distribución local y seguridad apropiadas.

Cada equipo debe determinar en un protocolo por escrito cuál es el profesional responsable de la prescripción de la PAQ y su monitorización. Éste puede ser el anestesista, cirujano, gastroenterólogo, etc .... En España y Francia la PAQ es casi siempre manejada por los anestesistas. Sin embargo, existe una responsabilidad compartida con el cirujano.

La PAQ siempre debe preceder a la intervención en unos 30 minutos. Esto es fundamental. La secuencia de inyección de los productos de inducción anestésica debe separarse de 5 a 10 minutos de la PAQ, con el fin de que, en caso de reacción alérgica, se pueda distinguir a qué producto es debida. El listado de verificación tiene por objeto, entre otros, inspeccionar la administración de la PAQ.

La PAQ debe ser breve, limitada sobre todo al período intraoperatorio, a veces de 24 horas y excepcionalmente de 48 horas. La presencia de drenajes en el sitio quirúrgico no permite violar estas directrices. No hay ninguna razón para prescribir otra dosis de PAQ mientras se mantengan redones, sondas o catéteres. La naturaleza de la cirugía ambulatoria tampoco debe alterar los protocolos de uso común.

La dosis inicial (o dosis de carga) generalmente equivalen a dos veces la dosis habitual. En obesos (IMC> 35 kg/m2), incluso fuera de la cirugía bariátrica, las dosis de betalactámicos debe ser el doble de las recomendadas para los pacientes no obesos.

En cuanto a la administración de más dosis de PAQ, ello dependerá de la duración del procedimiento y de la semivida del fármaco *(López FJ, 1999).* Por ejemplo, en el caso de la cefazolina, con una vida media de 2 horas, una nueva dosis sólo se requiere si la intervención dura más 4 horas.

Los protocolos de PAQ se establecen según un acuerdo local entre cirujanos, anestesistas, infectólogos, microbiólogos y farmacéuticos. Están sujetos a un análisis económico periódico que permite establecer una comparativa con otras opciones posibles.

Se realizan revisiones periódicas de las tasas de infección post-operatoria y microorganismos responsables de ella, así como posibles moléculas alternativas para PAQ en una determinada indicación. En cada escuela debe existir una política de PAQ, es decir, un listado de intervenciones agrupadas para una determinada profilaxis, con una determinada molécula seleccionada y su alternativa en caso de alergia.

3.1 PRINCIPIOS COMUNES

Idealmente, un agente antimicrobiano para la profilaxis quirúrgica debería:

a) prevenir las ISQ;
b) prevenir la morbimortalidad relacionada con la ISQ;
c) reducir la duración y el coste de la atención sanitaria;
d) no producir efectos adversos, y
e) carecer de consecuencias indeseables sobre la flora microbiana del paciente o del hospital.

Para lograr esos objetivos, un agente antimicrobiano debería ser:

a) activo frente a los patógenos que más frecuentemente van a colonizar el lecho quirúrgico;
b) administrado en una dosis apropiada y en un momento que asegure concentraciones en suero y tejido durante el periodo de la potencial contaminación;
c) seguro, y

d) administrado durante el más corto periodo de tiempo efectivo para minimizar los efectos adversos, el desarrollo de resistencias y los costes.

La selección de un agente apropiado para un paciente determinado debería tener en cuenta las características del agente ideal, la eficacia comparativa del agente antimicrobiano para el procedimiento, el perfil de seguridad y las alergias a la medicación del paciente *(Page, 1993).*

Para la mayor parte de los procedimientos la cefazolina es el fármaco de elección para la profilaxis porque es el agente antimicrobiano más ampliamente estudiado, con eficacia probada.

Tiene una duración de su actividad deseable, un espectro de actividad frente a los microorganismos frecuentemente encontrados en cirugía, seguridad razonable y bajo coste.

Existen pocas evidencias que sugieran que antimicrobianos de espectro más amplio se asocien a tasas de ISQ inferiores comparados con los antimicrobianos más antiguos, aunque la mayor parte de los estudios no suelen tener suficiente potencia para demostrar su mayor eficacia.

Por lo tanto, la selección de los antimicrobianos deberá basarse en el coste, en el perfil de seguridad, en la facilidad de administración, en el perfil farmacocinético y en su actividad bactericida frente a patógenos quirúrgicos comunes.

Los microorganismos predominantes en las ISQ tras procedimientos limpios provienen de la flora cutánea e incluyen S. aureus y estafilococos coagulasa-negativos (p. ej. Staphylococcus epidermidis).

En los procedimientos limpio-contaminados, incluyendo los procedimientos abdominales y el trasplante de corazón, riñón e hígado, los microorganismos que predominan incluyen a los bacilos gramnegativos y los enterococos, además de la flora cutánea.

Los patógenos causantes de las ISQ están evolucionando en las últimas décadas. Datos de la encuesta ECDC-Point Prevalence Survey 2 muestran que el porcentaje de ISQ causadas por enterobacterias y bacilos gramnegativos no fermentadores en pacientes hospitalizados en España en el año 2012 fue del

51% frente al 40% de cocos grampositivos y entre estos, el más frecuente fue S. aureus (14,2%, 43% resistentes a oxacilina).
Las infecciones por SARM se asocian a mayor mortalidad, mayor duración de la hospitalización y mayores costes, comparadas con otras infecciones *(Ayliffe, 2002).*

3.2 RECOMENDACIONES GENERALES

Las siguientes recomendaciones generales se derivan de los principios básicos de la profilaxis con antibióticos quirúrgica (PAQ) y consideran también los Estándares de Calidad de Profilaxis Antimicrobiana en los Procedimientos Quirúrgicos, publicados conjuntamente por las siguientes sociedades: Infectious Diseases Society of America, Society for Hospital Epidemiology of America, Surgical Infection Society, Centers for Disease Control and Prevention, Obstetrics and Gynecology Infectious Diseases Society, Association of Practitioners of Infection Control *(Dellinger, 1994);* y por la Asociación Española de Cirujanos y el Plan Nacional para el Control de la Infecciones Quirúrgicas *(Caínzos 1 y 2, 1996, 1999).*

1) La administración del antimicrobiano debe realizarse siempre dentro de un periodo de dos horas antes que se inicie el procedimiento quirúrgico (la profilaxis oral en cirugía de colon y recto, sería una excepción a esta regla). La administración en el momento previo a la incisión (inducción anestésica) es el momento más recomendable. En la cirugía con isquemia, se debe administrar el antimicrobiano antes de realizar la misma.

2) La vía endovenosa es la vía de elección. Todas las cefalosporinas pueden ser administradas en infusión en un periodo relativamente corto (unos 5 minutos). Otros antimicrobianos requieren un periodo de administración más largo, como en el caso de la vancomicina, que debe ser infundida más lentamente (en un periodo de unos 60 minutos).

3) La dosis de antibiótico administrada debe ser elevada y debe oscilar siempre dentro del intervalo superior de la dosis terapéutica (por ejemplo: 2 gramos de cefazolina).

4) Si la intervención quirúrgica tiene una duración anormalmente superior a la esperada, o la cantidad de sangre perdida es importante (más de un litro), está indicado dar una segunda dosis del mismo antibiótico. Esta segunda dosis debe ser administrada, respecto a la primera, en un intervalo de tiempo no mayor a dos veces la vida media del fármaco. En los casos de cirugía con isquemia, si es necesaria una segunda dosis, debe administrarse al retirar el torniquete.

5) Para la mayoría de los procesos quirúrgicos, existe un acuerdo generalizado sobre los beneficios del uso de cefalosporinas de primera generación (cefazolina). En los procesos quirúrgicos que afectan a ileon distal y colon se recomienda un antimicrobiano con actividad frente a bacterias anaerobias estrictas, incluido Bacteroides Fragilis. Las cefalosporinas de tercera generación no deben ser utilizadas en la profilaxis quirúrgica, porque presentan una menor actividad in vitro frente a Staphylococcus aureus. La vancomicina (sola o en combinación con un aminoglucósido) debería indicarse únicamente en pacientes con alergia mayor conocida a los antimicrobianos betalactámicos. Su uso rutinario sólo se debe considerar en aquellas instituciones donde las infecciones por Staphylococcus aureus resistente a la meticilina (MRSA) son muy prevalentes (generalmente>al 30%)

6) La duración óptima de la PAQ es desconocida. Siempre que sea posible, debe limitarse a una única dosis elevada del fármaco. No existe ningún beneficio añadido si se administra rutinariamente una dosis postoperatoria adicional. Cuando se decida alargar la profilaxis, como regla general, debe suspenderse tras un periodo de 24 horas después del procedimiento quirúrgico.

7) Es necesario revisar cuidadosamente la epidemiología de la infección quirúrgica, así como los patrones de sensibilidad de los antimicrobianos frente a los microorganismos aislados. En concreto, el índice de infección quirúrgica

debido a MRSA debe registrarse en cada institución. De acuerdo con datos epidemiológicos, algunos procesos de cirugía “limpia” con índices de infección cercanos al 5% pueden beneficiarse del uso de antimicrobianos profilácticos en algunas instituciones en particular.

8) Hay algunas situaciones en las que las recomendaciones generales para emplear PAQ no deben utilizarse o deben modificarse: alergia a fármacos o historia previa de enfermedad valvular cardíaca.

Además de estas recomendaciones generales, la Comisión Asesora del SAS sobre Infecciones Nosocomiales quiere hacer énfasis en varias cuestiones que parecen de gran interés con vista a la aplicación práctica de las mismas:

-Se entiende por profilaxis antibiótica en cirugía aquella que se administra como medida de prevención de la infección relacionada con la cirugía. Para ser considerada como tal, se supone que no existe evidencia de infección en el momento de la intervención, puesto que si la hubiera no puede hablarse de profilaxis sino de tratamiento de una infección establecida *(Trilla, 1997).*
Esta diferenciación es básica y evita muchos errores en la administración de profilaxis. Si durante la intervención se objetivara la presencia de una infección que no se había sospechado previamente, o bien se produce una rotura evidente en la cadena de asepsia, o se aprecia una alteración grosera en la preparación del campo quirúrgico, el planteamiento debe modificarse:
ya no existirá lugar para continuar una profilaxis, sino que deberá establecerse un tratamiento antibiótico para dicha infección, si está indicado. La profilaxis antibiótica puede por tanto plantearse para la cirugía limpia, limpia-contaminada y contaminada, pero nunca para la cirugía sucia en la que es necesario efectuar un tratamiento antibiótico.

3.3 ESPECTRO DE ACTIVIDAD

Los antimicrobianos recomendados son los del espectro de acción más reducido requerido para ser eficaces en la prevención de las infecciones. Cada institución sanitaria debería elegir, considerando los patrones de resistencia locales de los microorganismos y las tasas de ISQ para cada procedimiento.
Deberían considerarse preferentemente los patrones de resistencia de los organismos que causan las infecciones quirúrgicas (y en ocasiones los patrones de resistencia específicos por procedimiento) mejor que los patrones de antibiograma de todo el hospital.

3.4 COLONIZACIÓN Y RESISTENCIAS

Una proporción sustancial de la población está colonizada en las fosas nasales por S. aureus, y una parte de esta población puede ser portadora de SARM. Los factores asociados a ser portador de SARM incluyen el haber tenido contacto con instituciones sanitarias, la edad > 60 años y la diabetes *(Gorwitz, 2008).* La PAQ puede alterar tanto la flora individual como la de la institución, originando cambios en las tasas de colonización y aumentos en las resistencias. Además, la PAQ puede también predisponer a la infección por Clostridium difficile.

Los factores de riesgo para el desarrollo de infección por C. difficile incluyen una larga duración de la PAQ de tratamientos y el uso de múltiples antimicrobianos *(Cohen, 2010).* La limitación de la duración de la PAQ a una única dosis preoperatoria puede reducir la incidencia de infección por C.difficile.

La cuestión de qué antimicrobianos elegir para la PAQ de un paciente colonizado o recientemente infectado por un patógeno multirresistente no se resuelve de forma generalizada. Decidir si la PAQ se expande para cubrir esos patógenos depende de varios factores, que incluyen el tipo de patógeno, su perfil de sensibilidad, el huésped, el procedimiento quirúrgico a realizar y la

proximidad del reservorio o la probabilidad de que el patógeno pueda llegar desde él a la incisión o al lecho quirúrgico.
Sería lógico cubrir frente a SARM a un paciente colonizado por SARM que vaya a tener una incisión cutánea.

Por lo tanto, los pacientes deben ser tratados teniendo en cuenta estas características individuales y otras consideraciones.
Para los pacientes con dispositivos invasivos (tubos, drenajes…) puede considerarse en la profilaxis incluir antimicrobianos activos frente a los patógenos identificados en estos dispositivos antes de la cirugía.
En la mayor parte de las ocasiones, la cirugía debería posponerse cuando el paciente tiene una infección activa en una localización remota.

3.5 ALERGIAS A LOS BETALACTÁMICOS

La alergia a los betalactámicos es una consideración importante en la selección de la PAQ, ya que los betalactámicos, especialmente las cefalosporinas, son el grueso de la PAQ y también las más frecuentemente implicadas en reacciones alérgicas.
Como los organismos predominantes en las ISQ tras procedimientos limpios son los grampositivos, la inclusión de vancomicina puede ser apropiada para los pacientes con alergias graves a los betalactámicos. Aunque las verdaderas alergias tipo 1 (mediadas por IgE) cruzadas ente penicilinas, cefalosporinas y carbapenemas son raras, las cefalosporinas y las carbapenemas no deberían ser utilizadas para la profilaxis quirúrgica en los pacientes con alergia a la penicilina probada o sospechada, mediada por IgE.
La confusión sobre la definición de una verdadera alergia, entre los pacientes y los profesionales, origina recomendaciones de PAQ alternativas con el potencial de falta de eficacia, y aumento de los costes y de los efectos adversos.
Se debe interrogar cuidadosamente a los pacientes sobre sus antecedentes de alergias a antimicrobianos antes de seleccionar el agente para la PAQ.

En caso de confirmarse, deberían seleccionarse alternativas basadas en los perfiles de actividad frente a los microorganismos predominantes en el procedimiento a realizar.

3.6 ADMINISTRACIÓN DE LOS FÁRMACOS

La ruta de administración preferida varía con el tipo de procedimiento pero para la mayoría, la administración intravenosa es la ideal, porque origina unas concentraciones en suero y tejidos rápidas, confiables y predecibles.

3.7 MOMENTO DE LA DOSIS INICIAL

Para que tenga éxito, la PAQ requiere alcanzar concentración de fármaco en la zona quirúrgica antes de que ocurra la contaminación. Por tanto, el agente antimicrobiano debe ser administrado en un momento tal que proporcione concentraciones en el suero y tejido superiores a la concentración mínima inhibitoria (CMI) de los probables microorganismos asociados a ese procedimiento, en el momento de la incisión y, durante el procedimiento *(Galandiuk, 1989).* En general, la administración de la primera dosis de antimicrobiano debe realizarse durante los 60 minutos previos a la incisión quirúrgica. La administración de vancomicina y de fluorquinolonas debería empezar en los 120 minutos previos a la incisión debido a los largos periodos de infusión que esos fármacos requieren.
Debido a los largos periodos de semivida de esos fármacos, su administración temprana no comprometería los niveles séricos a alcanzar.

3.8 DOSIFICACIÓN

Para asegurar unas concentraciones de antimicrobiano adecuadas en suero y tejido deben tenerse en cuenta tanto las propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas de los fármacos, así como factores del paciente. En general, debería administrarse antibiótico profiláctico de forma que aseguremos niveles

de fármaco en suero y tejido suficientes durante todo el intervalo durante el cuál la herida quirúrgica está abierta. La dosificación de los antimicrobianos en los pacientes pediátricos está basada en el peso, pero en los adultos es más conveniente utilizar dosis estándar para evitar los cálculos y reducir el riesgo de errores. Sin embargo, en los paciente obesos las concentraciones de algunos fármacos en suero y tejido pueden modificarse debido a las alteraciones farmacocinéticas dependientes de la liposolubilidad del fármaco y a otros factores *(Forse, 1989).*

En teoría, utilizar el peso ideal del paciente para dosificar fármacos lipofílicos (p. ej., vancomicina), puede originar dosis subterapéuticas, y el uso del peso real para dosificar fármacos hidrofílicos (p. ej., aminoglucósidos) puede originar excesivas concentraciones en suero y tejidos.

Duplicar la dosis normal de cefalosporinas puede producir concentraciones en el paciente obeso similares a las de las dosis estándar en los pacientes con normopeso *(Pai, 2007).*
Dado el bajo coste y el perfil de seguridad de la cefazolina, el aumento de la dosis a 2 gramos para los pacientes de más 80 Kg, y de 3 gramos para los de màs de 120 Kg, estaría justificado.
Para simplificar, algunos hospitales han estandarizado las dosis de cefazolina a 2 gr para todos los pacientes adultos.

En los pacientes obesos con un sobrepeso de más del 20% la dosis de gentamicina debería calcularse utilizando el peso ideal más el 40% de la diferencia entre el peso real y el ideal *(Bauer, 1983).*
Cuando se utiliza la gentamicina en dosis única en profilaxis, el riesgo de toxicidad es muy bajo.
Cuando se utilice la gentamicina en combinación con otro antimicrobiano parenteral con actividad frente a anaerobios, sería recomendable utilizar 4.5-5 mg/kg como dosis única *(Zelenitsky, 2000).*

Recientemente se ha encontrado que el porcentaje de grasa corporal es una medición más sensible y precisa del riesgo de ISQ que el índice de masa

corporal, por lo que la dosificación idealmente debería tener en cuenta también este factor *(Waisbren, 2010).*

Cuando el procedimiento quirúrgico excede dos semividas del antimicrobiano utilizado en PAQ, o existe un sangrado significativo (p. ej., > 1500 ml), se requiere una dosis adicional intraoperatoria para asegurar concentraciones del fármaco suficientes en suero y tejido.

El intervalo de redosificación debe medirse desde el momento de la administración de la dosis preoperatoria y no desde el inicio del procedimiento.
También debe considerarse la redosificación en las circunstancias en que se acorte la semivida (p. ej., quemados), pero no en aquellos en los que la vida media aumente (p.ej., paciente en insuficiencia renal).

3.9 ADMINISTRACIÓN TÓPICA DE IRRIGACIONES, PASTAS Y ENJUAGUES

Las rutas parenteral y oral son las utilizadas para la mayor parte de los procedimientos quirúrgicos, con la excepción de los procedimientos oftálmicos, para los que la ruta tópica es la principal.
En la actualidad no han podido esclarecerse la seguridad y la eficacia de los antimicrobianos por vía tópica, por lo que su utilización rutinaria no está recomendada ni en cirugía cardiaca ni en otros procedimientos *(McHugh, 2011).*

3.10 CRIBADO Y DESCOLONIZACIÓN PREOPERATORIA

S. aureus es uno de los principales patógenos causales de ISQ. La colonización por S. aureus ocurre principalmente en las fosas nasales aproximadamente en una de cada 4 personas e incrementa el riesgo de ISQ entre 2 y 14 veces. Estudios recientes han confirmado que la descolonización nasal de S. aureus disminuye el riesgo de ISQ, y especialmente de ISQ por S.

aureus en los portadores nasales del microorganismo, y, especialmente en pacientes de cirugía cardiaca y ortopédica *(Hebert, 2010).*

La mayor parte de los estudios concluyen que el uso de mupirocina intranasal en pacientes colonizados es seguro y potencialmente beneficioso como adyuvante de la PAQ intravenosa para disminuir la ocurrencia de ISQ. Sin embargo, el momento óptimo y la duración de la administración todavía no se han estandarizado. Como S. aureus ha desarrollado resistencia a mupirocina, existe preocupación por el potencial incremento de esta resistencia debido a un aumento en el uso de mupirocina.

Por lo tanto, cuando la terapia de descolonización (p. ej., mupirocina) se utilice como una medida adyuvante para prevenir las ISQ por S. aureus, se debe realizar una vigilancia de la sensibilidad de S. aureus a mupirocina en los aislados de ISQ.

3.11 PROTOCOLOS DE QUIMIOPROFILAXIS

La efectividad de la profilaxis antibiótica en la prevención de la ISQ fue demostrada en 1981 por *Baum* et al. al comparar pacientes sometidos a cirugía colorrectal con o sin profilaxis antibiótica y observar la disminución significativa de la ISQ en el primer grupo. Distintos trabajos han confirmado estos hallazgos *(Wieck, 1997; Zgonis, 2004; O'Neill, 2011; Doyon, 1989).*

Un reciente meta-análisis publicado por *Nelson et al.,* que analizaba 182 ensayos clínicos (30.880 pacientes) y un total de 50 antibióticos distintos, demostró menor ISQ con profilaxis antibiótica que sin ella (RR 0.30, IC 95% 0.22 – 0.41). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con la duración de la profilaxis a corto o largo plazo (RR 1.06, IC 95% 0.89 - 1.27) o en dosis única frente a múltiple (RR 1.17, IC 95% 0.67 - 2.05). Hubo menor ISQ con antibióticos profilácticos con cobertura para bacterias aerobias y anaerobias (RR 0.41, IC 95% 0.23 - 0.71 y RR 0.55, IC 95% 0.35 - 0.85, respectivamente) y con la administración antibiótica combinada vía oral e intravenosa frente a la vía intravenosa (RR 0.55, IC 95% 0.41 - 0.74) o la vía oral (RR 0.34, IC 95% 0.13 - 0.87) de forma individual.

El agente antimicrobiano ideal para la quimioprofilaxis preoperatoria es aquel que no induce resistencia bacteriana, tiene una penetración eficaz en los tejidos, una vida media lo suficientemente larga para que una sola dosis garantice la protección durante toda la intervención, una baja toxicidad, fácil administración y sea coste efectivo *(Martin, 1994).* La elección del antibiótico para la cirugía ortopédica y traumatológica tiene en cuenta estos criterios, así como la flora presente en el sitio quirúrgico y la flora hospitalaria *(Rovera, 2007).* Las tasas descritas de infección incisional superficial son del 3% al 16%, la mayor parte polimicrobiana, lo que obliga a usar un antibiótico de amplio espectro *(Parrilla, 2010).*

Siguiendo este esquema, la mayoría de los hospitales tienen unos protocolos estandarizados sobre la utilización de quimioprofilaxis antibiótica perioperatoria para cada tipo de intervención.

En el HUFA existen unos protocolos de profilaxis antibiótica para la cirugía ortopédica y traumatológica que se revisan periódicamente con la finalidad de reducir la incidencia de ISQ, las reacciones adversas y las resistencias antimicrobianas atribuibles al mal uso de los antibióticos. Las modificaciones que se realizan en los protocolos en razón de los estudios clínicos publicados tienen en cuenta la calidad en el diseño del estudio y coste efectividad de la pauta de profilaxis antes de aceptar las conclusiones de la investigación.

Actualmente el protocolo seguido en nuestro servicio es la administración de cefonicid 1 gr. intravenoso antes de la inducción anestésica y otro gramo a las 24h de la intervención. El día de la intervención quirúrgica se administra el antibiótico intravenoso previamente a la inducción anestésica (30 a 60 minutos antes) *(García, 1991).*

El momento adecuado para la administración de la profilaxis antibiótica es importante, ya que deben garantizarse concentraciones bactericidas en suero y tejidos cuando se realiza la incisión y mantenerse durante toda la intervención. Por tanto, se administrará una nueva dosis de antibiótico *(Parrilla, 2010)* cuando la intervención quirúrgica sea mayor de tres o cuatro horas y se estén usando antibióticos con vida media corta y la intervención dure más de la

semivida del antibiótico *(Scher, 1997)* o cuando existan pérdidas hemáticas rápidas o abundantes (mayores de 1500mL) que impliquen una inadecuada concentración en sangre de los agentes profilácticos *(Mangram, 1999).* No hay consenso firme en relación a cuándo y en qué casos se debe realizar la redosificación. De hecho, en el metanálisis realizado por *Nelson et al.* se concluye que la dosificación adicional puede incrementar el riesgo de microorganismos resistentes y de colitis por *Clostridium difficile*. Sería necesario realizar nuevos ensayos para aclarar si es necesaria o no la redosificación antibiótica en las intervenciones largas o con pérdidas hemáticas importantes y conocer los efectos adversos a largo plazo y el riesgo de colitis pseudomembranosa por *Clostridium difficile*

3.12 QUIMIOPROFILAXIS EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA

La frecuencia de infección postoperatoria en cirugía protésica articular sin PAQ es del 3-5%. La PAQ permite reducir estas tasas a menos del 1%.

En artroplastia primaria, la utilización de un cemento local impregnado de antibiótico, no exime de la necesidad de administrar una PAQ parenteral.

En revisiones de artroplastia primaria durante el mismo período de hospitalización por causa no infecciosa (hematoma, luxación, etc), precisan de una profilaxis antibiótica diferente de la PAQ inicial *(Masterson, 1997).*

En revisiones protésicas de causa séptica, es necesario la toma de muestras profundas de los tejidos previa administración de profilaxis antibiótica empírica. La prescripción de vancomicina permite administrar una molécula activa frente a los bacilos gram negativos hospitalarios.

Por el contrario, las revisiones protésicas tardías (después del primer año de la cirugía) por causas mecánicas en un paciente ambulatorio, no precisan modificaciones respecto de la profilaxis antibiótica original.

Principales bacterias causales de infección: S.aureus, S. epidermidis, Propionobacterium, Streptococcus spp, E.coli, K.pneumoniae.

FIGURA 56: principales gérmenes causales y quimioprofilaxis en COT

Procedimiento Quirúrgico	Microorganismos	Antibiótico	Posología*	Duración
Artroplastia	*Staphylococcus aureus* S. coagulasa-negativo	Cefazolina	2g pre-op# (re-inyección de 1g si duración > 4h), luego 1g/8 hs.	3 dosis (o limitado al período operatorio)
		Cefuroxime	1,5g pre-op# (re-inyección de 0,75 g si duración > 3h) luego 0,75g/6 hs	3 dosis (o limitado al período operatorio)
		Alergia a β-lactám.: Vancomicina** o Clindamicina	15 mg/kg pre-op.# luego 10 mg/kg/8 hs 900 mg pre-op.# (re-inyección de 600 mg si duración > 4h) luego 600 mg/6 hs	3 dosis (o limitado al período operatorio) 3 dosis (o limitado al período operatorio)
Cirugía ósteo-articular con implante de material, implante óseo, plastia de ligamento, fractura cerrada	*Staphylococcus aureus* S. coagulasa-negativo	Cefazolina	2g pre-op (re-inyección de 1g si dur. > 4h).	dosis intra-operatoria
		Cefuroxime	1,5g pre-op (re-inyección de 0,75 g si duración > 3h).	dosis intra-operatoria
		alergia a β-lactám.: Vancomicina** o Clindamicina	15 mg/kg pre-op. 900 mg pre-op. (re-inyección de 600 mg si duración > 4h) luego 600 mg/6 hs	dosis intra-operatoria
Fractura expuesta (grados I y II de Gustilo y Anderson) ##	*Staphylococcus aureus* Enterobacterias	Cefazolina	2g pre-op (re-inyección de 1g si dur. > 4h), luego 1g/8 hs.	48 horas
		Cefuroxime	1,5g pre-op (re-inyección de 0,75 g si duración > 3h), luego 0,75g/6 hs	48 horas
		Cefradina	2 g preop. (re-inyección de 1 gr si duración > 2 hs), luego 1g c/6 horas.	48 horas
		Alergia a β-lactám.: Clindamicina + Gentamicina	900 mg pre-op. (re-inyección de 600 mg si duración > 4 hs), luego 600 mg c/6hs + 5 mg/Kg pre-op, luego 5 mg/Kg/día en dosis única	48 horas
Mismo tipo de fractura con herida sucia o evolucionada y sin limpiar	*Staphylococcus aureus* Enterobacterias Anaerobios	Aminopenicilina con IB*** + Gentamicina	3g preop (re-inyección de 1.5 g si duración > 3hs), luego 1.5g c/6hs + 5 mg/Kg pre-op, luego 5 mg/Kg/día en dosis única	48 horas
		Penicilina + Gentamicina	4 mill. U pre-op, luego 3 mill. U c/6hs + 5 mg/Kg pre-op, luego 5 mg/Kg/día en dosis única	
		Alergia β-lactám.: Clindamicina + Gentamicina	900 mg pre-op. (re-inyección de 600 mg si duración > 4 hs), luego 600 mg c/6hs + 5 mg/Kg pre-op, luego 5 mg/Kg/día en dosis única	48 horas

En las cirugías en las que se utiliza torniquete arterial, la profilaxis deberá ser infundida completamente 20 a 30 minutos antes de su aplicación.
Las fracturas expuestas grado III de Gustilo y Anderson deben recibir antimicrobianos con criterio terapéutico.

Cirugía de raquis: cefazolina 2gr i.v., dosis única (si dura más de 4 horas, reinyectar 1 gr). En alergias, clindamicina 600 mg dosis única ó vancomicina 15 mg/Kg/60 minutos dosis única + gentamicina 5 mg/Kg en dosis única.

Las recomendaciones para la profilaxis con antimicrobianos en cirugía que se indican a continuación, se califican según la potencia de la recomendación y según la calidad de la evidencia de la misma, como se describe en las tablas.

FIGURA 57: calidad de la evidencia

Categoría	Definición
A	Buena evidencia para recomendar su uso
B	Moderada evidencia para recomendar su uso
C	Pobre evidencia para recomendar o contraindicar su uso

FIGURA 58: potencia de la recomendación

Grado	Definición
I	Al menos un ensayo clínico correctamente aleatorizado
II	Al menos un ensayo clínico no aleatorio, o un estudio de cohortes o, de casos control, preferiblemente de más de un centro o, resultados dramáticos de ensayos no controlados
III	Opinión de expertos

En cirugía ortopédica y traumatología, el nivel de recomendación-evidencia definido para la PAQ en cada cirugía se describe en la siguiente tabla:

FIGURA 59: nivel de recomendación-evidencia para profilaxis

Tipo de cirugía	R-E*	Antimicrobiano recomendado
Cirugía limpia sin material de fijación permanente	C-III	---[a]
Cirugía limpia con material de fijación permanente	A-I	Cefazolina Vancomicina[b]
Laminectomía	C-III	---
Artroplastias de cadera o rodilla	A-I	Cefazolina o Vancomicina[b]
Fracturas abiertas	C-II	---[c]

*R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

a. Algunos expertos recomiendan profilaxis con cefazolina
b. En los casos donde la incidencia de infección por S. aureus meticilín-resistente sea elevada (superior al 30%), se considerará la profilaxis con vancomicina como alternativa mientras se aplican las medidas de control de SAMR. En caso de alergia a penicilina, la vancomicina es el antibiótico de elección.
c. En las fracturas abiertas no está indicada la profilaxis sino el tratamiento antimicrobiano, ya que son heridas contaminadas o sucias.

3.13 QUIMIOPROFILAXIS EN OTRAS ESPECIALIDADES QUIRÚRGICAS

FIGURA 60: quimioprofilaxis en cirugía general

Tipo de cirugía	R-E*	Antimicrobiano recomendado
Cirugía Esofágica	A-I	Cefazolina o amoxicilina/clavulánico o Clinda + Genta[f]
Cirugía Gastroduodenal		
*Pacientes de alto riesgo[a]	A-I	Cefazolina o amoxicilina/clavulánico o Clinda + Genta[f]
*Pacientes de bajo riesgo	B-III	Cefazolina o amoxicilina/clavulánico o Clinda + Genta[f]
Colecistectomía		
*Pacientes de alto riesgo[b]	A-I	Cefazolina o amoxicilina/clavulánico o Clinda + Genta[f]
*Pacientes de bajo riesgo	B-II	Cefazolina o amoxicilina/clavulánico o Clinda + Genta[f]
Colecistectomía Laparoscópica		
*Pacientes de alto riesgo[b]	A-I	Cefazolina o amoxicilina/clavulánico o Clinda + Genta[f]
*Pacientes de bajo riesgo	B-II	---
Cirugía del Intestino delgado (si ileon distal=colorrectal)	A-I	Cefazolina o amoxicilina/clavulánico o Clinda + Genta[f]
Cirugía Colorrectal		
*Urgente	A-I	*Amoxicilina/clavulánico o Cefoxitina o Gentamicina,Tobramicina+metronidazol o Cefuroxima+Metronidazol
*Electiva[e]	A-I	*Amoxicilina/clavulánico o Cefoxitina o Gentamicina,Tobramicina+metronidazol o Cefuroxima+Metronidazol
Apendicectomía[c]	A-I	Amoxicilina/clavulánico o Genta, Tobra + Metronidazol[f]
Herniorrafia	C-I	Cefazolina o amoxicilina/clavulánico[d] o Clindamicina[f]
Mastectomía	C-I	Cefazolina o amoxicilina/clavulánico[d] o Clindamicina[f]

*R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

a. Pacientes de alto riesgo (>5% de infección postquirúrgica): Mayores de 60 años, indicación quirúrgica por cáncer úlcera gástrica, sangrado u obstrucción, o bien obesidad mórbida o con supresión farmacológica o natural de la acidez gástrica.
b. Mayores de 60 años, colecistitis reciente, coledocolitiasis, ictericia o cirugía biliar previa.
c. Si durante la intervención se comprueba la presencia de absceso apendicular o de peritonitis, se deberá continuar el tratamiento antimicrobiano hasta conseguir la respuesta clínica.
d. Algunos expertos recomiendan profilaxis en pacientes de alto riesgo o cuando se coloca malla para la reparación de la hernia (mayoría de estos pacientes)
e. En estos pacientes se iniciará además 2 días antes de la intervención la preparación del colon con enemas y laxantes, o a las 20 h del día previo a la intervención se administra la solución evacuante de polietilenglicol 1 litro/hora (2-4 h) hasta que las deposiciones sean claras. Algunos autores recomiendan además eritromicina+neomicina oral el día previo a la intervención.
f. En pacientes alérgicos a β.lactámicos

FIGURA 61: quimioprofilaxis en neurocirugía

Tipo de cirugía	R-E*	Antimicrobiano recomendado
Craneotomía limpia	A-I	Cefazolina (o Vancomicina[a]) +Gentamicina
Cirugía a través de los senos paranasales o mucosa orofaríngea	A-I	Cefazolina (o Vancomicina[a])+Gentamicina
Derivación interna de LCR[b]	A-I	Cefazolina (o Vancomicina[a])+Gentamicina
Cirugía de columna vertebral con instrumentación de tornillos,placas,etc.	A-I	Cefazolina (o Vancomicina[a])+Gentamicina

*R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

a. En aquellos casos donde la incidencia de infección por S. aureus meticilín-resistente sea elevada (superior al 30%), se considerará la profilaxis con vancomicina como alternativa mientras se aplican las medidas de control del SAMR. En caso de alergia a penicilina, la vancomicina es el antibiótico de elección para esta indicación.
b. Algunos expertos consideran que la PAP no es útil cuando la incidencia de infección es muy baja y en esos casos no la recomiendan.

FIGURA 62: quimioprofilaxis en cirugía cardiovascular y torácica

Tipo de cirugía	R-E*	Antimicrobiano recomendado
Recambio Valvular	A-I	Cefazolina o Cefuroxima o Vancomicina[a]
By-pass aortocoronario	A-I	Cefazolina o Cefuroxima o Vancomicina[a]
Colocación de marcapasos	A-I	Cefazolina o Cefuroxima o Vancomicina[a]
Cirugía vascular periférica -De alto riesgo[b] -De bajo riesgo[c]	 A-I C-III	 Cefazolina o cefuroxima o Vancomicina[a] ---

*R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

a. En aquellos casos donde la incidencia de infecciones por S. Aureus meticilín-resistente sea elevada (superior al 30%), se considerará la profilaxis con vancomicina como alternativa mientras se aplican las medidas de control del MRSA. En caso de alergia a penicilina, vancomicina es el antibiótico de elección para esta indicación.
b. Incluye la cirugía de la aorta abdominal, de los miembros inferiores, la cirugía por isquemia y la cirugía con colocación de prótesis vasculares.
c. Incluye la cirugía vascular de miembros superiores y carótidas.

Tipo de cirugía	R-E*	Antimicrobiano recomendado
Resección pulmonar	B-II	Cefazolina o Cefuroxima o Vancomicina[b]
Colocación de tubo endopleural *Por traumatismo *Toracoscopia	 B-II C-III	 Cefazolina o Cefuroxima[a] o Vancomicina[b] ---

*R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

a. En los casos en que la herida se considere sucia está indicado el tratamiento con antimicrobianos, no la profilaxis.
b. En pacientes alérgicos a β.lactámicos

FIGURA 63: quimioprofilaxis en ginecología y obstetricia/ urología

Tipo de cirugía	R-E*	Antimicrobiano recomendado
Histerectomía vaginal	A-I	Cefazolina o Genta + Metronidazol[c]
Histerectomía abdominal	A-I	Cefazolina o amoxicilina/clavulánico o Genta + Metronidazol[c]
Cesárea electiva	A-I	Cefazolina[a] o Genta + Metronidazol[c]
Cesárea complicada[b]	A-I	Cefazolina[a] o Genta + Metronidazol[c]
Aborto primer trimestre	A-I	Doxiciclina o Genta + Metronidazol[c]
Aborto segundo trimestre	A-I	Cefazolina o Genta + Metronidazol[c]

*R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

a. Se administra inmediatamente después de pinzar el cordón umbilical
b. Cesárea urgente o con rotura de la bolsa amniótica de más de 6 horas de evolución.
c. En pacientes alérgicos a β.lactámicos

Tipo de cirugía	R-E*	Antimicrobiano recomendado
Prostatectomía transuretral	B-II	Cefazolina o Clindamicina + Genta[b]
Prostatectomía radical	B-III	Cefazolina o Clindamicina + Genta[b]
Cistectomía con plastia intestinal	A-I	Amoxicilina-clavulánico o Clindamicina + Genta[b]
Nefrectomía	B-III	Cefazolina o Clindamicina + Genta[b]
Prótesis de pene	B-III	Cefazolina+Gentamicina o Clindamicina + Genta[b]
RTU vesical	B-II	Cefazolina o Clindamicina + Genta[b]

R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

a. En el estudio preoperatorio de la cirugía urológica está indicado el cultivo de orina. Si el cultivo es negativo la PAP no se recomienda de forma rutinaria, aunque se aconseja en algunas circunstancias que se recogen en la tabla 3. Si el cultivo es positivo está indicado el tratamiento para conseguir la curación previa a la intervención.
b. En pacientes alérgicos a β.lactámicos

FIGURA 64: quimioprofilaxis en cirugía pediátrica

Tipo de cirugía	R-E*	Antimicrobiano recomendado
Cirugía de Cabeza y Cuello *Limpia *Limpia-contaminada (Quiste tirogloso,Fistula branquial, Ránula,Labio leporino,Fis.palatina)	 B-II A-I	 ---[a] Cefazolina o Amoxicilina/Clavulánico o Clindamicina+Gentamicina
Cirugía Torácica *Limpia *Limpia-contaminada (Toracostomía,Pectus excavatum,Resección pulmonar, Hernia diafragmática, Atresia de esófago)	 A-I A-I	 ---[a] Cefazolina o Cefuroxima o Vancomicina+Gentamicina
Cirugía Esofagogastrointestinal *Limpia (E.H.P.) *Limpia-contaminada (Gastrostomía,Atresia duodenal, Nissen^,Laparosquisis)	 A-I A/C^	 ---[a] Cefazolina o Amoxicilina/Clavulánico o Clindamicina + Genta[c]
Cirugía Hepatobiliar *Limpia *Limpia-contaminada (Colecistectomía,Atresia vías biliares,Quiste colédoco)	 A-I A-I	 ---[a] Cefazolina o Amoxicilina/Clavulánico o Clindamicina + Genta[c]
Cirugía Colorrectal *Urgente *Electiva[b]	 A-I A-I	 *Amoxicilina/Clavulánico o Cefoxitina o Genta, Tobramicina+Metronidazol o Cefuroxima+Metronidazol *Amoxicilina/Clavulánico o Cefoxitina o Genta, Tobramicina+Metronidazol o Cefuroxima+Metronidazol
Apendicectomía	A-I	Amoxicilina/Clavulánico o Cefoxitina o Cefotaxima o Genta+Metronidazol
Cirugía Urológica *Limpia *Limpia-contaminada (Endocirugía,RVU,Hipospadias,EPU, Nefrectomía)	 A-I A-I	 ---[a] Cefazolina o Amoxicilina/Clavulánico o Clindamicina + Genta[c]
Cirugía Ortopedia-Traumatología *Limpia *Limpia-contaminada	 A-I A-I	 ---[a] Cefazolina o Cefuroxima o Vancomicina (alérgicos y MRSA)

*R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

a. En cirugía limpia no estaría indicada la profilaxis antibiótica excepto en pacientes inmunodeprimidos, diabetes descompensada, implantes de prótesis o material de osteosíntesis, donde se actuaría como en cirugía limpia-contaminada.
b. Preparación de colon, además de limpieza mecánica con solución de polietilenglicol (15-25 ml/kg/hora) vía oral o por SNG. Comenzar el día previo a intervención con Sulfato Neomicina:20 mg/Kg+ Eritromicina:10 mg/Kg vía oral
c. En pacientes alérgicos a β.lactámicos

3.14 ANTIMICROBIANOS RECOMENDADOS

FIGURA 65: dosis y vía de administración de PAP en adultos con función renal normal

Antimicrobiano	Dosis/vía/modo administración	Inicio de la administración
Amoxicilina/Clavulánico	2 g/i.v. en 5´	5´antes de inducción anestésica
Ampicilina	1 g/i.v. en 5´	5´antes de inducción anestésica
Aztreonam	1 g/i.v. en 5´	5´antes de inducción anestésica
Cefazolina	2 g/i.v. en 5´	5´antes de inducción anestésica
Cefotaxima/ceftriaxona	1 g/i.v. en 5´	5´antes de inducción anestésica
Cefuroxima	1,5 g/i.v. en 5´	5´antes de inducción anestésica
Clindamicina	600 mg/i.v. en 30´	30´antes de inducción anestésica
Doxiciclina	200 mg/v.o.	30´antes del aborto
Eritromicina	1 g/v.o.	A las 13,14 y 23 horas del día anterior
Genta/Tobramicina	2 mg/Kg/i.v. en 30´	30´antes de inducción anestésica
Metronidazol	1 g/i.v. en 60´	60´antes de inducción anestésica
Neomicina	1 g/v.o.	A las 13,14 y 23 horas del día anterior
Vancomicina	1 g/i.v. en 60´	60´antes de inducción anestésica

FIGURA 66: segunda dosis y momento para su administración

Recomendada una segunda dosis de antimicrobiano sólo en dos situaciones:

-Intervenciones de más de 2 horas

-Pérdidas de sangre superiores a un litro

Antimicrobiano	Dosis/vía/modo administración	Momento de la administración
Amoxicilina/Clavulánico	2 g/i.v.	2 h. de la primera dosis
Cefoxitina	2 g/i.v.	2 h. de la primera dosis
Cefuroxima	1,5 g/i.v.	2 h. de la primera dosis
Cefazolina	2 g/i.v.	4 h. de la primera dosis
Clindamicina	600 mg/i.v.	4 h. de la primera dosis
Genta/Tobramicina	---	Solo administrar la primera dosis
Metronidazol	500 mg/i.v.	4 h. de la primera dosis
Vancomicina	500 mg/i.v.	4 h. de la primera dosis

Referencias de las tablas:

(Dellinger, 1994), (Mangran, 1999), (Caínzos, 1999), (Kernodle, 2000), (Meijer, 1990), (Dobay, 1999), (Mosimann, 1997), (Song, 1998), (Mittendorf, 1993), (Smaill, 1999), (Sawaya, 1996), (Viitanen, 1993), (Maki, 1992), (Fong, 1979), (Mounsey, 1994), (Da Costa, 1998), (Evans, 1995), (Barker, 1994), (Langley, 1993), (Haines, 1994), (Arias, 1997), (Hill, 1981), (Dummer, 2000).

4. ADECUACIÓN DE LA PROFILAXIS EN LOS PROTOCOLOS DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HUFA

4.1 DISEÑO EPIDEMIOLÓGICO

Se trata de un estudio analítico observacional de cohortes retrospectivo para evaluar el efecto de la adecuación de la profilaxis antibiótica en la incidencia de infección en intervenciones de artroplastia de cadera, artroplastia de rodilla y fusión espinal.

En un estudio de cohorte se recluta a un grupo de individuos, ninguno de los cuales manifiesta en ese momento el evento de estudio, pero todos los integrantes están en riesgo de padecer o presentar dicho evento.
Para su inclusión en el estudio los individuos de la cohorte son clasificados de acuerdo con las características (factores de riesgo) que podrían guardar relación con el resultado. Posteriormente, estos individuos son observados a lo largo del tiempo para cuantificar cuáles de ellos manifiestan el resultado.

La principal ventaja metodológica de un diseño de cohorte es que los niveles del factor de estudio son observados a través del periodo de seguimiento antes de que la enfermedad o evento de interés sea detectado. Consecuentemente, el investigador puede razonablemente postular la hipótesis de que la causa precede la ocurrencia de la enfermedad y que el estatus de enfermedad no influyó diferencialmente en la selección de sujetos o en la determinación de la exposición.

Algunas desventajas de este tipo de estudios son: pueden ser muy costosos y requerir mucho tiempo (especialmente, los realizados de forma prospectiva); el seguimiento puede ser difícil y las pérdidas pueden influir sobre los resultados; dichas pérdidas pueden generar sesgos de selección; se pueden introducir sesgos de información, si la identificación de la enfermedad puede estar influenciada por el conocimiento del estado de exposición del sujeto; no son útiles para enfermedades poco frecuentes.

4.2 PERÍODO DE SEGUIMIENTO

El estudio se llevó a cabo desde el 1 de julio de 2007 y el 30 de junio de 2015. Al inicio del estudio se reclutaron los pacientes necesarios hasta alcanzar el tamaño de muestra estimada y posteriormente los pacientes fueron seguidos hasta la finalización del estudio.

4.3 TAMAÑO MUESTRAL

La estimación del tamaño muestral es muy importante a la hora de diseñar cualquier estudio de investigación. Cuando se decide que no existen diferencias estadísticamente significativas entre dos grupos, puede producirse un error en la conclusión. Este error se denomina error β o de tipo II. Éste sería el porcentaje de veces que se decide que no hay diferencias cuando en realidad sí que existen (falsos negativos). El valor α tiene un valor único predeterminado de 0,05, mientras que el error β toma un valor distinto para cada posible p. Diríamos que el error β es la probabilidad de elegir la hipótesis nula cuando en realidad no es cierta y es lo que va a determinar la potencia de un test. La potencia mide la capacidad de un test para detectar hipótesis alternativas. Cuanto mayor sea el tamaño de una muestra menor será el error β y más fiables serán sus conclusiones por la hipótesis nula. Es decir, siempre que se acepta la hipótesis nula puede ser debido a un tamaño muestral insuficiente *(Martín, 1990).*

En nuestro estudio, se ha realizado una estimación muestral de 3120 pacientes teniendo en cuenta una confianza del 95%, una potencia estadística 80%, una incidencia de infección en pacientes con profilaxis adecuada menor del 3% (2.5), una incidencia de infección en pacientes con profilaxis inadecuada menor del 7,5% para cada procedimiento quirúrgico y una relación de 1/3.5 (25) entre profilaxis inadecuada / adecuada.

4.4 SISTEMA DE VIGILANCIA DE INFECCIÓN

*Intrahospitalario

Este sistema se basa en el seguimiento y control periódico, cada 24 ó 48 horas, de todos los pacientes intervenidos por patología traumatológica, recogiendo en una ficha las variables establecidas relacionadas con el paciente, la cirugía y la infección hasta el momento del alta. Estos datos son obtenidos de las historias clínicas de los pacientes, de los cultivos microbiológicos y de la información médica aportada por todo el personal sanitario que atiende al paciente.

*Post-alta

El seguimiento retrospectivo se hará desde el momento de la intervención hasta un año después de la misma (en base a la vigilancia en el periodo postingreso hospitalario, los reingresos o reintervenciones al alta, el seguimiento en consultas y la revisión de las historias clínicas para objetivar las asistencias a urgencias y posibles diagnósticos de ISQ sin precisar ingreso), según el criterio de periodo de incubación máximo de los CDC para cirugía limpia con implante. El seguimiento se hará evaluando la evolución clínica, el estado de la herida quirúrgica y los cultivos microbiológicos. El diagnóstico de infección de herida quirúrgica se hará siguiendo los criterios diagnósticos de infecciones nosocomiales definidos por los CDC.

4.5 CRITERIOS PARA DIAGNOSTICAR UNA INFECCIÓN DE LA CDC

Herida quirúrgica

Las infecciones de la herida quirúrgica se dividen en dos tipos: las incisionales y las de órganos o espacios. A su vez, las incisionales se subdividen en dos tipos, la superficial y la profunda.
Las infecciones incisionales superficiales son aquellas que afectan sólo la piel y el tejido celular subcutáneo, mientras que las profundas afectan los tejidos

blandos profundos de la incisión. La infección de los órganos o espacios, abiertos o manipulados durante el acto operatorio, afecta a cualquier parte de la anatomía (órganos o espacios) diferente de la incisión.

Infección superficial de la incisión

Debe cumplir los siguientes criterios:
Se produce durante los 30 días posteriores a la cirugía
y
afecta sólo piel y tejido celular subcutáneo en el lugar de la incisión
y
el paciente debe tener al menos *uno* de los siguientes:

a. Drenaje purulento de la incisión superficial.

b. Aislamiento de un microorganismo en el cultivo de un líquido o de un tejido procedente de la incisión superficial obtenido de forma aséptica).

c. Al menos uno de los siguientes signos o síntomas de infección: dolor o hipersensibilidad al tacto o a la presión, tumefacción localizada, eritema o calor y una incisión superficial abierta deliberadamente por el cirujano, a menos que el cultivo de la incisión sea negativo.

d. Diagnóstico médico de infección superficial de la incisión.

Infección incisional profunda

Debe cumplir los siguientes criterios:
Se produce durante los 30 días posteriores a la cirugía si no se ha colocado ningún implante (cualquier cuerpo extraño de origen no humano como válvula cardiaca, prótesis vascular, de cadera, o corazón artificial, que se implanta de forma permanente), o dentro del primer año si se había colocado alguno, y la infección está relacionada con el procedimiento quirúrgico
y,
la infección afecta los tejidos blandos profundos de la incisión (fascia y paredes musculares)
y

El paciente tiene al menos uno de los siguientes:

a. Drenaje purulento de la zona profunda de la incisión pero no de los órganos o espacios.

b. Se produce dehiscencia espontánea de la incisión profunda o la abre el cirujano deliberadamente cuando el paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas, *a no ser* que el cultivo sea negativo: fiebre (>38ºC) o dolor localizado o hipersensibilidad al tacto o a la presión.

c. Durante una reintervención o por inspección directa o por estudio histopatológico o radiológico, se halla un absceso u otra evidencia de infección que afecta los tejidos profundos de la incisión.

d. Diagnóstico médico de infección profunda de la incisión.

Infección de órgano o de espacio

Afecta a cualquier parte de la anatomía, distinta de la incisión en la piel, la fascia o las capas musculares que se abren o manipulan durante el procedimiento operatorio.

Debe cumplir los siguientes criterios:

Se produce en los 30 días posteriores a la intervención si no se han colocado implantes, o en el curso del año siguiente a la intervención si se han colocado, y la infección está relacionada con el procedimiento quirúrgico

y

además, la infección afecta cualquier parte de la anatomía, abierta o manipulada durante el acto operatorio, distinta de la incisión.

y

El paciente tiene además uno de los siguientes:

a. A través de alguno de los drenajes colocados en una herida punzante, en un órgano/espacio sale material purulento.

b. Aislamiento de microorganismos en muestras obtenidas de forma aséptica a partir de fluidos o tejidos procedentes de órganos o espacios.

c. Durante una reintervención o por inspección directa, o por estudio histopatológico o radiológico, se halla un absceso u otra evidencia de infección que afecta a algún órgano o espacio.

d. Diagnóstico médico de infección quirúrgica de órgano/espacio.

4.6 VARIABLES INFLUYENTES SOBRE ISQ

4.6.1 Edad

La edad avanzada ha sido asociada con un aumento del riesgo de infección de sitio quirúrgico en distintos estudios *(Kaye, 2005).*

Dierssen et al evidenciaron en su trabajo una relación significativa de la ISQ con la edad superior a 65 años *(Dierssen, 1996)* y Mishriki et al a partir de los 55 años *(Mishriki, 1990)*.

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

La edad media global del conjunto de nuestros pacientes intervenidos fue de 66.43 años. En el grupo de intervenidos de artroplastia de rodilla, ésta fue de 71.44 años; en los intervenidos de artroplastia de cadera, fue de 72.21 años; en los operados de cirugía de fusión espinal, fue de 55.02 años. En nuestro estudio, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las tasas de infección con respecto a la edad de los pacientes.

4.6.2 Motivo de ingreso y estancia hospitalaria

Las infecciones asociadas a implantes quirúrgicos son generalmente más difíciles de manejar porque requieren largos períodos de antimicrobianos y varios procedimientos quirúrgicos. Las ISQs provocan aumento en la estancia, un incremento de los costos de hospitalización, en los exámenes de diagnóstico, en los controles, en materiales necesarios en el domicilio para la recuperación, etc, y costos indirectos por la incapacidad o trastorno en la vida cotidiana y laboral de los afectados.

La prolongación de la estancia hospitalaria de un paciente es un problema de salud por el hecho de tener que mantener un paciente con cuidados, posteriores a la atención, mayores de los que se pensaron en un principio.

La estancia hospitalaria es un indicador de eficiencia hospitalaria. El tiempo de estancia hospitalaria de un paciente responde a múltiples factores institucionales, patológicos y personales, entre otros.

En nuestro estudio, la mayoría de pacientes ingresaron en el hospital para ser intervenidos de manera electiva.

1552 pacientes fueron intervenidos de artroplastia de rodilla. La estancia media fue de 7,99 días en casos sin infección, 22 días en los casos de infección de herida quirúrgica superficial, 30.38 días en las infecciones de herida quirúrgica profundas y los 35,33 días en los casos de Infección de órgano-espacio.

1035 pacientes fueron intervenidos de artroplastia de cadera. La estancia media fue de 10.95 días en aquellos casos en los que no se produjo infección, 24.25 días en los casos de infección de herida quirúrgica superficial, 33.44 días en los casos de infección de herida quirúrgica profunda y 30.17 días en casos de infección de órgano-espacio.

1203 pacientes fueron intervenidos de fusión espinal. La estancia media fue de 7.73 días en casos sin infección, 26.13 días en los casos de infección de herida

quirúrgica superficial y 37.29 días en las infecciones de herida quirúrgica profundas.

4.6.3 Técnica quirúrgica

La muestra analizada corresponde a pacientes intervenidos por patología ortopédica y traumatológica según la codificación CIE-9-MC. La patología estudiada estuvo compuesta fundamentalmente por patología crónica y degenerativa y por enfermedades agudas como fracturas y aplastamientos.

Entre el 1 de julio de 2007 y el 30 de junio de 2015 se realizaron en el HUFA **1552 intervenciones de cirugía protésica de rodilla** (sobre 1520 intervenidos, con un 1,48% de reintervenciones).

Se realizaron **1035 intervenciones de cirugía protésica de cadera** (sobre 992 intervenidos, con un 1,93% de reintervenciones).

Por último, se llevaron a cabo **1203 intervenciones de cirugía de fusión espinal** (sobre 1170 intervenidos, con un 1,41% de reintervenciones).

La técnica quirúrgica correcta y minuciosa reduce el riesgo de ISQ. Es importante no realizar demasiada tracción de los tejidos, resecar los tejidos desvitalizados, hacer una correcta hemostasia, obliterar los espacios muertos, lavar las cavidades con suero salino, usar drenajes únicamente en los casos imprescindibles (preferiblemente éstos deben ser cerrados), realizar lavado de la herida quirúrgica con suero previo cambio de guantes y, por último, realizar un correcto cierre de la incisión quirúrgica sin tensión y con la sutura más adecuada en función del tipo de herida quirúrgica *(Parrilla, 2010).*

4.6.4 Tiempo quirúrgico promedio

El tiempo quirúrgico prolongado podría influir negativamente en el riesgo de ISQ debido a diferentes motivos, como un mayor tiempo de exposición de la

herida quirúrgica, mayor traumatismo de los tejidos o mayores dificultades técnicas *(Cruse, 1973).*

Distintos estudios han identificado el tiempo quirúrgico como un variable independiente asociada con el riesgo de ISQ *(Wick, 2009; Culver, 1991; Campbell, 2008; Culver, 1973; Íñigo, 2006; Garibaldi, 1991)* aunque otros no lo han podido hacer *(Smith, 2004; Tang, 2001).*

En la elaboración del índice de riesgo SENIC, *Haley et al*., 1985, encontraron que la duración de la cirugía mayor de 2 horas era un factor de riesgo independiente de infección con un coeficiente de regresión de 1,04. De esta forma fue incluido en dicho índice el valor de corte de 2 horas para discriminar la población con mayor riesgo de infección. Posteriormente se planteó la posibilidad de que el riesgo de ISQ en dichas intervenciones mayores de 2 horas pudiera estar relacionado con la complejidad de la cirugía o con una duración inusual de ésta. Emori et al. modificaron el factor tiempo quirúrgico en el índice de riesgo NNIS, estableciendo una tabla de tiempos quirúrgicos para cada procedimiento que permitiera evaluar con mayor precisión el peso de esta variable, estableciéndose como factor de riesgo cuando una intervención superaba el percentil 75 de duración (tiempo T) específicamente para ese proceso *(Culver, 1991).*

Atendiendo a la duración de las intervenciones quirúrgicas de las intervenciones ortopédicas y traumatológicas estudiadas, el tiempo T establecido por el grupo INCLIMECC español es de 155 minutos para la fusión espinal, 135 minutos para la prótesis de cadera y 140 para la prótesis de rodilla.

En nuestro estudio, la **duración media** de la intervención (variable que se recogió en la totalidad de los casos) fue 119,2 minutos para artroplastia de rodilla, 122.09 en artroplastia de cadera y 124.27 minutos en cirugías de fusión espinal.

4.6.5 Tasas infección asociada a la intervención

La **incidencia de ISQ** del HUFA en cirugía ortopédica y traumatológica en el periodo estudiado ha sido del 2.87%, cifra inferior a las tasas nacionales y superior a las tasas americanas.

La incidencia de ISQ del conjunto de los procedimientos de fusión espinal, prótesis de rodilla y prótesis de cadera en EEUU del periodo comprendido entre enero de 2006 y diciembre de 2008, publicada en 2009 por el NHSN, fue del 1% *(Edwards, 2009).* Por otra parte la tasa española del año 2010 alcanzó el 3,4% *(Monge, 2012)* y la de la Comunidad de Madrid del año 2009 el 3,7% *(Diaz-Agero-Pérez, 2011).*

En artroplastia de rodilla, se produjeron 22 infecciones de localización quirúrgica (1,41%): 1 superficial, 18 profundas, 3 de órgano-espacio.
En artroplastia de cadera, se produjeron 42 infecciones de localización quirúrgica (4.05%): 4 superficiales, 32 profundas, 6 de órgano-espacio.
En fusión espinal, se produjeron 45 infecciones de localización quirúrgica (3.74%): 23 superficiales, 22 profundas, ninguna de órgano-espacio.

4.6.6 Localización de la infección del sitio quirúrgico

En la Comunidad de Madrid, en 2009, la incidencia de ISQ según su profundidad fue 3,8% superficial; 2,9% profunda y 1,4% órgano-espacio.

En el estudio al que no referimos en el HUFA, las tasas halladas fueron las siguientes: 28 casos de infección superficial, 72 casos de infección profunda y 9 casos de infección órgano-espacio, de un total de 109 ISQ (sobre el total de 3790 cirugías).

4.6.7 Ckecklist prequirúrgico

Se trata de una herramienta a disposición de los profesionales sanitarios para mejorar la seguridad de las intervenciones quirúrgicas y reducir los efectos adversos evitables (variabilidad en la práctica clínica, olvidos de pasos esenciales, errores en la identificación del paciente o la cirugía, etc).

Es un listado de verificación de seguridad quirúrgica y se organiza en tres partes fundamentalmente:

- Comprobaciones a realizar antes de la inducción anestésica.

- el paciente ha confirmado su identidad, el sitio quirúrgico, el procedimiento y su consentimiento informado.
- demarcación del sitio / no procede
- se ha completado el control de la seguridad de la anestesia
- pulsioxímetro colocado y en funcionamiento
- verificación instrumental / equipo quirúrgico / prótesis
- alergias conocidas
- vía aérea difícil / riesgo de aspiración
- acceso intravenoso adecuado
- riesgo de hemorragia > 500 ml (7 ml/kg en los niños)
- sangre reservada
- se ha administrado profilaxis antibiótica en los últimos 60 minutos

- Comprobaciones antes de la incisión quirúrgica.

- confirmar que todos los miembros del equipo se hayan presentado por su nombre y función
- cirujano, anestesista y enfermero confirman verbalmente la identidad del paciente, el sitio quirúrgico y el procedimiento
- previsión de eventos críticos
- el cirujano revisa los pasos críticos o imprevistos, la duración de la operación y la pérdida de sangre prevista
- el equipo de anestesia revisa si el paciente presenta algún problema específico

- el equipo de enfermería revisa si se ha confirmado la esterilidad (con resultados de los indicadores) y si existen dudas o problemas relacionados con el instrumental y los equipos
- ¿pueden visualizarse las imágenes diagnósticas esenciales?

- Comprobaciones previas a que el paciente salga del quirófano.

- el enfermero confirma verbalmente con el equipo el nombre del procedimiento realizado
- el enfermero confirma verbalmente con el equipo que los recuentos de instrumentos, gasas y agujas son correctos (subsanados o no aplicables)
- el enfermero confirma verbalmente con el equipo el etiquetado de las muestras (incluido el nombre del paciente)
- el enfermero confirma verbalmente con el equipo si hay problemas que resolver relacionados con el equipamiento
- el cirujano, el anestesista y el enfermero revisan los principales aspectos de la recuperación y el tratamiento del paciente

El coordinador del Listado de Verificación será la enfermera circulante y/o cualquier otro profesional sanitario que participe en la intervención.

En el HUFA durante el presente estudio, el checklist se efectuó de la siguiente manera:
El **checklist quirúrgico** aún no se había implantado en las primeras 1305 intervenciones de artroplastia de rodilla (84,1%), y, una vez implantado, se cumplimentó en 68 de ellas (4,38%), y no se rellenó en 179 (11,5%).

Aún no se había implantado en las primeras 883 intervenciones de artroplastia de cadera (85,31%), y, una vez implantado, se cumplimentó en 77 de ellas (7,44%), y no se rellenó en 75 (7,25%).

En cuanto a fusión espinal, no se había implantado en las primeras 1082 intervenciones (89,94%), y, una vez implantado, se cumplimentó en 38 de ellas (3,16%), y no se rellenó en 83 (6,9%).

4.6.8 Grado de contaminación de la cirugía

Son muchos los autores que avalan la influencia del grado de contaminación de la cirugía en la incidencia de infección quirúrgica. *Garibaldi et al.* descubrieron que la contaminación intraoperatoria incrementaba el riesgo de infección del sitio quirúrgico, aún después de ajustar la influencia de otras variables por análisis de regresión logística (OR: 3, IC 95%: 2 - 4,6). A pesar de esta asociación, observaron que esta información tenía una utilidad clínica limitada, ya que el valor predictivo de los cultivos intraoperatorios positivos fue bajo (32%), la tasa de cultivos falsos positivos fue elevada (86%) y la concordancia entre los organismos aislados del sitio intraoperatorio y el organismo causante de la infección era pequeña (41%).

Tang et al. demostraron que las intervenciones “contaminadas” presentaban 3,8 veces más infecciones del sitio quirúrgico incisionales que las “limpias-contaminadas”.

En nuestro caso en el HUFA, se produjeron 111 casos de cirugías limpias-contaminadas (38 en artroplastia de rodilla, 53 en artroplastia de cadera y 20 en cirugía de fusión espinal). No hemos analizado la tasa de infección asociada al grado de contaminación quirúrgica aisladamente, sino también, considerando la adecuación o no de la profilaxis antibiótica (como se describirá después), pues ese es el objeto de nuestro trabajo.

4.6.9 Preparación prequirúrgica

La preparación prequirúrgica persigue disminuir o eliminar los microorganismos presentes en la piel del paciente que va a ser sometido a algún procedimiento

quirúrgico. Tradicionalmente incluía la eliminación del vello corporal del campo quirúrgico, debido a que su presencia podía interferir con la incisión y los cuidados postoperatorios de la herida quirúrgica.

En la actualidad, la eliminación del vello del lugar de la incisión, está totalmente desaconsejada. Sin embargo, si se considera imprescindible, existen tres métodos de eliminación del vello: el rasurado, el corte del vello con maquinilla eléctrica y la depilación química. Con la evidencia científica disponible, se puede afirmar que la probabilidad de desarrollar una infección quirúrgica es mayor cuando se elimina el vello mediante rasurado que cuando se utiliza maquinilla eléctrica.

Así mismo, la aplicación de un antiséptico en la piel del campo quirúrgico antes de la cirugía, es una de las medidas reconocidas para la prevención de la infección quirúrgica. Se recomienda realizar la antisepsia mediante povidona yodada o clorhexidina. Recientemente se ha publicado un estudio donde se compara la clorhexidina alcohólica al 2% y la povidona yodada al 10%, observando una menor incidencia de infección quirúrgica en los pacientes preparados con clorhexidina alcohólica, aunque al analizarlo por tipo de infección sólo resultó estadísticamente significativa en la infección quirúrgica superficial.

En nuestro estudio, se consideró la preparación prequirúrgica adecuada o inadecuada en base a: aplicación de antiséptico bucal, lavado corporal y aplicación de antiséptico prequirúrgico; no se consideró el rasurado en el lugar de la incisión.

La preparación prequirúrgica en nuestro estudio ha resultado la siguiente:

La preparación prequirúrgica se realizó de forma adecuada en el 90.73% de nuestros pacientes. El casi 10% restante presentaron problemas de adecuación por: falta de aplicación del antiséptico bucal, falta de aplicación del antiséptico prequirúrgico, falta de lavado corporal o no realización de la preparación.

En artroplastia de rodilla, de 1552 cirugías, la preparación fue adecuada en 1446 (el 93.17%). Entre las causas de preparación incorrecta destacó la no aplicación de antiséptico bucal. La tasa de infección del sitio quirúrgico en preparación adecuada fue del 1.24% (frente al 3.57% en preparación inadecuada), encontrándose asociación estadísticamente significativa entre preparación adecuada e inadecuada.

En artroplastia de cadera, de 1035 cirugías efectuadas, la preparación resultó adecuada en 913 (88,21% de casos). Entre las causas de preparación incorrecta destacó igualmente la no aplicación de antiséptico bucal. La tasa de infección del sitio quirúrgico en preparación adecuada fue del 3.40% (frente al 9.41% en preparación incorrecta), encontrándose asociación estadísticamente significativa entre ambas de nuevo.

En fusión espinal, de un total de 1203 intervenciones, la preparación prequirúrgica fue la apropiada en 1080 (89,78% de casos). Entre las causas de preparación inadecuada destaca de nuevo la no aplicación del antiséptico bucal. La tasa de infección del sitio quirúrgico en preparación adecuada resultó de 3.70% frente a un 4.35% en preparación incorrecta. Esta asociación por el contrario, no resultó estadísticamente significativa.

Estos resultados fueron mejores que los de la Comunidad de Madrid si los comparamos con los del estudio de incidencia del año 2009 realizado por el grupo INCLIMECC en Madrid *(Díaz-Agero-Pérez, 2011).* En dicho estudio, el porcentaje de pacientes correctamente preparados fue sólo del 35,4%, mientras que el 3,4% no llegaron preparados a la cirugía, el 0,9% fueron incorrectamente preparados y en el 60,3% de los casos no consta la preparación recibida.

Es por tanto preciso aplicar pautas de actuación cuyo objetivo final sea conseguir mejorar el cumplimiento de los protocolos de preparación mediante una correcta explicación de dichas medidas por el personal de planta, asegurándose de la adecuada comprensión por el paciente y sus familiares, y la entrega, a su vez, de las normas por escrito, indicando que se lean y se consulten ante cualquier duda que pudiera surgir.

4.6.10 Profilaxis antibiótica y adecuación de dicha

La efectividad de la profilaxis antibiótica en la prevención de la ISQ fue demostrada en 1981 por *Baum et al. al* comparar pacientes sometidos a cirugía colorrectal con o sin profilaxis antibiótica y observar la disminución significativa de la ISQ en el primer grupo. Distintos trabajos han confirmado estos hallazgos *(Wieck, 1997; Zgonis, 2004; O'Neill, 2011; Doyon, 1989).*

El agente antimicrobiano ideal para la quimioprofilaxis preoperatoria es aquel que no induce resistencia bacteriana, tiene una penetración eficaz en los tejidos, una vida media lo suficientemente larga para que una sola dosis garantice la protección durante toda la intervención, una baja toxicidad, fácil administración y sea coste efectivo *(Martin, 1994).* La elección del antibiótico para la cirugía ortopédica y traumatológica tiene en cuenta estos criterios, así como la flora presente en el sitio quirúrgico y la flora hospitalaria *(Rovera, 2007).* Las tasas descritas de infección incisional superficial son del 3% al 16%, la mayor parte polimicrobiana, lo que obliga a usar un antibiótico de amplio espectro *(Parrilla, 2010).*

Siguiendo este esquema, la mayoría de los hospitales tienen unos protocolos estandarizados sobre la utilización de quimioprofilaxis antibiótica perioperatoria para cada tipo de intervención.

En el HUFA existen unos protocolos de profilaxis antibiótica para la cirugía ortopédica y traumatológica que se revisan periódicamente con la finalidad de reducir la incidencia de ISQ, las reacciones adversas y las resistencias antimicrobianas atribuibles al mal uso de los antibióticos. Las modificaciones que se realizan en los protocolos en razón de los estudios clínicos publicados tienen en cuenta la calidad en el diseño del estudio y coste efectividad de la pauta de profilaxis antes de aceptar las conclusiones de la investigación.

Actualmente el protocolo seguido en nuestro servicio de traumatología es la administración de 1 gramo de cefonicid 30 minutos antes de la incisión

quirúrgica, con administración de una segunda dosis idéntica a las 24h del procedimiento, en cirugías con implantes de metal.
El día de la intervención quirúrgica se administra el antibiótico intravenoso previamente a la inducción anestésica (30 a 60 minutos antes) *(García, 1991).*

El momento adecuado para la administración de la profilaxis antibiótica es importante, ya que deben garantizarse concentraciones bactericidas en suero y tejidos cuando se realiza la incisión y mantenerse durante toda la intervención. Por tanto, se administrará una nueva dosis de antibiótico *(Parrilla, 2010)* cuando la intervención quirúrgica sea mayor de tres o cuatro horas y se estén usando antibióticos con vida media corta y la intervención dure más de la semivida del antibiótico *(Scher, 1997)* o cuando existan pérdidas hemáticas rápidas o abundantes (mayores de 1500mL) que impliquen una inadecuada concentración en sangre de los agentes profilácticos *(Mangram, 1999).* No hay consenso firme en relación a cuándo y en qué casos se debe realizar la redosificación.

Los resultados respecto a la profilaxis antibiótica y su adecuación según nuestro estudio en el HUFA, fueron los siguientes:

En ***artroplastia de rodilla***, de 1552 intervenciones, se usó profilaxis en 1533 casos (con más de un antibiótico en 4 de ellos). En un 81.41% (1248 casos), la profilaxis empleada fue la apropiada, frente a un 18.6% (285 casos) donde ésta no lo fue. Las causas principales de no adecuación fueron duración inapropiada, elección inadecuada del antibiótico o inapropiado momento de inicio de la profilaxis, por este orden. En los casos en que no se administró la profilaxis, ésta no estaba indicada.

Se produjeron 15 casos (1.2%) de infección del sitio quirúrgico en el grupo con profilaxis apropiada, y 5 casos (1.75%) en el grupo de profilaxis inadecuada (1 caso, por mala elección del antibiótico y 4 casos, por inadecuada duración de la profilaxis).

En casos de cirugía contaminada o limpia-contaminada, se observó un incremento del riesgo relativo de infección del sitio quirúrgico en aquellos pacientes sin profilaxis antibiótica.

En general, se observó un incremento del riesgo relativo de infección del sitio quirúrgico en pacientes sin profilaxis frente a aquellos con profilaxis adecuada. Las principales causas de ISQ en relación a la adecuación de la profilaxis fueron: ausencia de profilaxis antibiótica (10.53%), inapropiada duración de ésta (2%) o inapropiada elección del fármaco antibiótico (2.1%).

En ***artroplastia de cadera***, de 1035 intervenciones, se usó profilaxis en 1002 casos (con más de un antibiótico en 10 de ellos). En un 74.35% (745 casos), la profilaxis empleada fue la apropiada, frente a un 25.65% (257 casos) donde ésta no lo fue. Las causas principales de no adecuación fueron duración inapropiada, elección inadecuada del antibiótico o inapropiado momento de inicio de la profilaxis, por este orden. Existieron 2 casos de profilaxis antibiótica indicada y que por el contrario, no fue administrada.

Se produjeron 26 casos (3.49%) de infección del sitio quirúrgico en el grupo con profilaxis apropiada, y 9 casos (3.50%) en el grupo de profilaxis inadecuada por inadecuada duración de la profilaxis.

Característicamente, se evidencia una similar tasa de infección del sitio quirúrgico en casos con profilaxis apropiada que en el grupo de profilaxis no adecuada.

En casos de cirugía contaminada o limpia-contaminada, se observó un incremento del riesgo relativo de infección del sitio quirúrgico en aquellos pacientes sin profilaxis antibiótica.

En general, se observó un incremento del riesgo relativo de infección del sitio quirúrgico en pacientes sin profilaxis frente a aquellos con profilaxis adecuada. Las principales causas de ISQ en relación a la adecuación de la profilaxis fueron: ausencia de profilaxis antibiótica (12.9%), profilaxis inapropiada por más de una causa asociada (11.11%), inapropiada elección del fármaco antibiótico (5.71%), inapropiada duración de la profilaxis (3.01%).

En el grupo de **cirugía de *raquis***, de 1203 intervenciones, se usó profilaxis en 1184 casos (con más de un antibiótico en 15 de ellos). En un 74.49% (882 casos), la profilaxis empleada fue la apropiada, frente a un 25.51% (302 casos) donde ésta no lo fue. Las causas principales de no adecuación fueron duración inapropiada, inapropiado momento de inicio de la profilaxis y elección inadecuada del antibiótico, por este orden. Existieron 5 casos en los que la profilaxis antibiótica no estaba indicada y, pese a ello, se administró.

Se produjeron 34 casos (3.87%) de infección del sitio quirúrgico en el grupo con profilaxis apropiada, y, 6 casos (2.51%) en el grupo de profilaxis inadecuada por inadecuada duración de la profilaxis, y dos más (11.11%) en aquellos con profilaxis inadecuada por más de una causa.

Paradójicamente, se evidencia una mayor tasa de infección del sitio quirúrgico en casos con profilaxis apropiada que en el grupo de profilaxis no adecuada (2.65%).

En casos de cirugía contaminada o limpia-contaminada, NO se observó un incremento del riesgo relativo de infección del sitio quirúrgico en base a la profilaxis antibiótica.

En general, NO se observó un incremento del riesgo relativo de infección del sitio quirúrgico en los pacientes teniendo en cuenta la adecuación o no de profilaxis antibiótica. Sin embargo, el grupo con mayores tasas de infección del sitio quirúrgico en base a la adecuación o no de la profilaxis es aquel con profilaxis inadecuada por más de una causa asociada (11.11%, 2 casos de 18).

Globalmente, en la totalidad de pacientes del estudio, se administró profilaxis antibiótica en un 98.12%, siendo ésta apropiada en un 75.85%. Existieron dos casos en los que, estando indicada la profilaxis antibiótica, ésta no se administró.

La principal causa de inadecuación de dicha fue el incumplimiento en el tiempo de duración de la misma.

Se produjo infección del sitio quirúrgico en un 2,92% de casos con profilaxis adecuada.

Se observa una tasa del 2.6% de infección del sitio quirúrgico en pacientes con profilaxis inapropiada, no demostrando, por tanto, asociación entre inadecuación de la profilaxis y mayor riesgo de ISQ. Este hecho probablemente pudiera ser debido al tamaño muestral, a la baja tasa de infección de sitio quirúrgico encontrada y al alto cumplimiento de quimioprofilaxis perioperatoria.

Profilaxis antimicrobiana en artroplastia

En 2005, más de 750.000 reemplazos de cadera o rodilla fueron llevados a cabo en los Estados Unidos. La frecuencia informada de infecciones del sitio quirúrgico en cirugías de reemplazo de cadera, rodilla, codo, tobillo u hombro variaba del 0,6% al 12%. Para los reemplazos de cadera y rodilla, las artroplastias articulares más comunes, las tasas de infección fueron típicamente menores del 2%.

La introducción de la profilaxis antimicrobiana rigurosa en los protocolos de control de infecciones y el uso de quirófanos específicos con adecuadas condiciones de esterilidad ha dado lugar a una reducción sustancial de las tasas de ISQ. Las infecciones postoperatorias de prótesis articulares constituyen un tipo de ISQ órgano / espacio que se producen: tempranamente (dentro de los primeros 3 meses después de la operación), de manera subaguda (3-12 meses después de la operación), o tardíamente (> 12 meses después de la cirugía).

Estas infecciones con frecuencia requieren un prolongado ciclo de antimicrobianos y el recambio de la prótesis (en uno o dos tiempos), lo que puede conllevar una incapacidad permanente. Los estudios han demostrado un impacto económico estimado en 100.000 dólares de coste hospitalario para las infecciones de artroplastia de cadera y 60.000 dólares en artroplastia de rodilla.

Algunos factores de riesgo comunes de infección protésica incluyen: la edad avanzada, obesidad, diabetes mellitus, el uso de esteroides, malignidad, artritis reumatoide, una artroplastia previa en la misma articulación, artroplastia para el tratamiento de una fractura, el tipo de articulación reemplazada (por ejemplo, el riesgo es mayor para la rodilla que la cadera), complicaciones perioperatorias del sitio quirúrgico incluyendo: infección superficial, hematoma y drenaje persistente en el sitio quirúrgico. Otros factores de riesgo asociados al proceso quirúrgico incluyen una puntuación > o igual a 3 en la clasificación de ASA, duración del procedimiento que excede el 75% del tiempo habitual o más de 3 horas de intervención, cirugías sucias o contaminadas y ausencia de profilaxis sistémica antimicrobiana. Un factor contribuyente de infección en artroplastias es la formación del biofilm bacteriano, particularmente, el formado por Staph. Aureus o Staph. Epidermidis *(Rodríguez Caravaca, 2011),* que confieren resistencia y dificultad para la penetración del antimicrobiano.

Eficacia

La mayoría de estudios que han evaluado la profilaxis antimicrobiana en artroplastia, se han llevado a cabo en cirugías de prótesis de rodilla o cadera. Existe un meta-análisis que defiende el uso de profilaxis antimicrobiana para la reducción de las ISQ en pacientes sometidos a una cirugía de sustitución protésica. De los 26 ensayos randomizados analizados, 24 incluían pacientes sometidos a artroplastia de rodilla o cadera. 7 de ellos comparan el uso de profilaxis antimicrobiana con placebo, encontrando una reducción del riesgo relativo de ISQ del 81%.

Elección del agente

No hay datos sobre la superioridad de una clase de antimicrobiano respecto de otra en profilaxis en cirugía de reemplazo articular. Un meta-análisis encontró ausencia de diferencias en tasa de ISQ entre cefalosporinas y teicoplanina en 5 estudios con 2625 pacientes, cefalosporinas y penicilina y derivados en 3 estudios de 386 pacientes y, primera y segunda generación de cefalosporinas en 8 estudios de 2879 pacientes. La selección debe basarse en coste, disponibilidad y patrones de resistencia locales. Las cefalosporinas de primera

generación son los agentes más comúnmente extendidos como profilaxis antimicrobiana en cirugía de reemplazo protésico.

La clindamicina y vancomicina tienen eficacia probada contra muchos patógenos comunes en cirugía ortopédica y constituyen buenas alternativas en pacientes con alergia a beta-lactámicos. La vancomicina debería constituir una alternativa a la profilaxis antibiótica rutinaria en instituciones con alta prevalencia de ISQ por Staph Aureus meticilín-resistente o pacientes colonizados por dicho.

Duración

La duración de la profilaxis en procedimientos de sustitución articular ha sido un tema de controversia. Estudios recientes y guías de práctica clínica no apoyan su uso más allá de las 24 primeras horas. En un ensayo clínico sobre 358 pacientes sometidos a artroplastia de cadera o rodilla, con un régimen de profilaxis antimicrobiana de 24 horas, se estableció una comparación con un grupo control con profilaxis en los primeros 7 días postoperatorios, administrando, en ambos casos, cefazolina 20 minutos antes de la incisión quirúrgica. La diferencia en la tasa de ISQ entre ambos grupos no resultó significativa. No existe evidencia del beneficio en la administración de antimicrobianos hasta la retirada de los catéteres o drenajes.

Profilaxis antimicrobiana en cirugía espinal

Los estudios apoyan el uso de profilaxis antimicrobiana en procedimientos ortopédicos de cirugía espinal con o sin instrumentación, incluyendo, fusiones, laminectomías y procedimientos mínimamente invasivos sobre el disco intervertebral, para reducir la tasa de infección postoperatoria. Las ISQ asociadas a procedimientos de cirugía espinal conllevan una elevada morbilidad. La invasión del espacio epidural en una ISQ órgano-espacio

supone una importante preocupación en este tipo de cirugía *(Rodríguez Caravaca, 2014).*

La tasa de ISQ varía según la complejidad del procedimiento. Un estudio retrospectivo multicéntrico sobre 1274 adultos encontró una tasa de 0.22% de ISQ con profilaxis antibiótica en cirugía espinal mínimamente invasiva. Esta tasa ascendía al 2.8-9.7% en pacientes sometidos a cirugía espinal con instrumentación, pese a la administración de profilaxis antibiótica. Las tasas de ISQ en procedimientos de instrumentación monosegmentaria eran inferiores al 2%, frente a tasas de 6.7% en instrumentación multinivel.

Múltiples estudios caso-control llevados a cabo en adultos sometidos a cirugía espinal encontraron los siguientes factores de riesgo relacionados con el paciente para el desarrollo de ISQ: estancia hospitalaria preoperatoria prolongada, diabetes, niveles de glucemia capilar elevados (> 125 mg/dl en los primeros 30 días preoperatorios; > 200 mg/dl en el postoperatorio), edad avanzada, alcoholemia o tabaquismo, procedimiento previo complicado con una infección y obesidad. Factores en relación al propio procedimiento incluyen: duración prolongada de la cirugía (entre 2 y 5 horas, más de 3 horas o más de 5 horas), excesiva pérdida sanguínea (> 1 litro), fusiones multinivel, instrumentación o injerto *(Egea Gámez, 2012),* fusiones combinadas (anterior y posterior), subóptima duración de la profilaxis antibiótica (> 60 minutos antes o después de la incisión) *(Hijas Gómez, 2016).* Se observó un descenso significativo en las tasas de ISQ en artrodesis cervical y abordajes anteriores.

Eficacia

A pesar de la falta de estudios comparativos que evalúen la profilaxis en procedimientos espinales con o sin instrumentación, ésta es recomendada por la elevada morbilidad y costes asociados a las ISQ. Un meta-análisis de 6 estudios con 843 pacientes sometidos a cirugía espinal, demuestra una eficacia probada de la profilaxis. Se incluyeron regímenes de unidosis o multidosis de menos de 24 horas de duración de cefaloridina, vancomicina y gentamicina,

cefazolina con o sin gentamicina, piperacilina y oxicilina. La tasa de ISQ con profilaxis antibiótica fue de 2.2% comparada con 5.9% en controles (OR, 0.37; 95% CI, 0.17-0.78; p< 0.01). Un estudio controlado randomizado en 1237 pacientes sometidos a cirugía de reparación de una hernia discal (mediante hemilaminectomía, laminectomía, flavectomía o discectomía) no encuentra diferencias significativas en las tasas de ISQ entre una dosis única de cefuroxima 1.5 gr i.v. (1.3%) y el placebo (2.9%) administrados en los 60 minutos previos a la incisión. No se encontró diferencia significativa entre los grupos de tratamiento en las tasas de ISQ superficial y profunda, pero ésta si lo fue en la incidencia de infección órgano-espacio (0% y 1,44 % respectivamente; p< 0.01).

Elección del agente

No existe clara superioridad en cuanto al agente y régimen antibiótico en la profilaxis en procedimientos de cirugía espinal. Los antimicrobianos más estudiados en profilaxis en COT son las cefalosporinas de primera generación, en particular, la cefazolina. Ésta constituye un agente apropiado para cirugía espinal por su espectro de actividad y sus concentraciones adecuadas alcanzadas en tejidos y disco intervertebral.

Las cefalosporinas de 2ª y 3ª generación no ofrecen mayores ventajas sobre las de primera. Su uso rutinario no se recomienda debido a su elevado coste y potencial para promover resistencias. La sobre-cobertura se puede considerar en fusiones instrumentadas, debido al riesgo de infecciones polimicrobianas, incluyendo aquellas por bacterias gram negativas.

La clindamicina y vancomicina tienen una actividad adecuada frente a la mayoría de patógenos comunes en COT y constituirían alternativas aceptables en determinadas circunstancias, como pacientes alérgicos a beta-lactámicos. La vancomicina se debería usar asociada a cefazolina o como agente alternativo en profilaxis de pacientes con colonización por SARM.

Duración

La mayoría de estudios disponibles sobre profilaxis en procedimientos de cirugía espinal han empleado dosis única o regímenes de < 24 horas de duración. No existe evidencia suficiente sobre la mayor eficacia de los regímenes de > 24 horas y, algunas fuentes recomiendan la monodosis preoperatoria.

Recomendaciones

La profilaxis antimicrobiana se recomienda en procedimientos de sustitución articular y cirugía espinal con o sin instrumentación (nivel de evidencia A). El régimen recomendado es cefazolina.

La clindamicina y vancomicina deben reservarse como alternativas.

Si se demuestra la existencia de una ISQ causada por un organismo gram negativo, se recomienda el uso combinado de clindamicina o vancomicina con otro agente (cefazolina si el paciente no es alérgico a beta-lactámicos; aztreonam, gentamicina o una dosis única de fluorquinolona, si lo es).

En estudios sucesivos, no se demuestra beneficio de los regímenes de > 24h de duración de la profilaxis.

La mupirocina se debe administrar intranasalmente en pacientes con colonización demostrada por Staph. Aureus (nivel de evidencia A).

VIII. CONCLUSIONES

1.- La profilaxis antibiótica se recomienda en procedimientos de sustitución articular y cirugía espinal con o sin instrumentación.

2.- Estudios recientes y guías de práctica clínica no apoyan su uso más allá de las 24 primeras horas.

3.- El agente antimicrobiano de elección en ortopedia es la cefazolina. La clindamicina y vancomicina deben reservarse como alternativas (por ejemplo, alergia a beta-lactámicos).

4.- En nuestro caso, el régimen empleado fue cefonicid 1gr 30 minutos antes de la incisión quirúrgica, con administración de una segunda dosis idéntica a las 24h del procedimiento.

5.- En la totalidad de pacientes de nuestro estudio, se administró profilaxis antibiótica en un 98.12%, siendo ésta apropiada en un 75.85%.

6.- La principal causa de inadecuación de la profilaxis en nuestro estudio fue el incumplimiento en el tiempo de duración de la misma.

7.- Se produjo infección del sitio quirúrgico en un 2,92% de casos estudiados con profilaxis adecuada.

8.- Se observa una tasa del 2.6% de infección del sitio quirúrgico en pacientes con profilaxis inapropiada.

9.- Asociamos este resultado paradójico al hecho de que la principal causa de inadecuación de la profilaxis fue el incumplimiento en la duración (casi siempre, por exceso de la misma).

10.- En nuestro estudio, no se demuestra, por tanto, asociación entre inadecuación de la profilaxis y mayor riesgo de ISQ.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Albrich WC, Monnet DL, Harbarth S (2004). «Antibiotic selection pressure and resistance in Streptococcus pneumoniae and Streptococcus pyogenes». *Emerging Infect. Dis.* **10** (3): pp. 514-7. PMID 15109426.

Alexander JW[1], Solomkin JS, Edwards MJ. Updated recommendations for control of surgical site infections. Ann Surg. 2011 Jun;253(6):1082-93. doi: 10.1097/SLA.0b013e31821175f8.

Altemeier WA, Culbertson WR, Hummel RP. Surgical considerations of endogenous infections- sources, types and methods of control. Surg Clin North Am 1968; 48: 227-240.

Antimicrobial Resistance: Guidelines for the prevention of antimicrobial resistance in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1997, 18:275–291.

Arias J, Ariza J, Azanza JR, García S, García Rodríguez JA, Gatell JM y cols. Recomendaciones para la profilaxis antibiótica en cirugía ortopédica y traumatológica. Med Clin (Barc) 1997 (Supl 1):46-51.

Ayliffe GAJ. Recommendations for the control of methicillinresistant Staphylococcus aureus (MRSA). 2002, WHO/EMC/LTS/96.1.

Baos V, Barbero A, Diogène E, Eguilleor A, Eyaralar T, Ibañez J, Mediavilla A, Mora I, Palop V, Pastor Sánchez R, et al. Documento de consenso sobre la utilización de antibióticos en atención primaria. Aten Primaria. 2006;38(3):174-7.

Barie PS, Eachempati SR. Surgical Site Infection. Surg Clin N Am 2005;85:1115-1135.

Barker II FG. Efficacy of prophylactic antibiotics for craniotomy: a meta-analysis. Neurosurgery 1994;35:484-92.

Bauer LA, Edwards WA, Dellinger EP, Simonowitz DA. Influence of weight on aminoglycoside pharmacokinetics in normal weight and morbidly obese patients. Eur J Clin Pharmacol. 1983;24:643–7.

Baum, M.L. (1981) A survey of clinical trials of antibiotic prophylaxis in colon surgery: evidence against further use of no-treatment controls. The New England Journal of Medicine, 305:795-799.

Berard F, Gandon J. Postoperative wound infections: The influence of ultraviolet of the operating room and various other factors. Ann Surg. 1964;160:1-192.

Bowater RJ, Stirling S, Lidford RJ. Is antibiotic prophylaxis in surgery a generally effective intervention? Testing a generic hypothesis over a set of meta-analysis. *Ann Surg* 2009; 249(4): 551-6.

Boyle-Vavra S, Daum RS (2007). «Community-acquired methicillin-resistant Staphylococcus aureus: the role of Panton-Valentine leukocidin». *Lab. Invest.* 87 (1): pp. 3-9. doi:10.1038/labinvest.3700501. PMID 17146447

Bratzler DW, Houck PM. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. Am J Surg 2005;189:395-404.

Burke JF. Antibiotic Prophylaxis in Surgery. In: 32nd World Congress of Surgery. Sydney, Australia, 1987.

C. Fariñas-Álvareza, R. Teira-Cobo y P. Rodríguez-Cundín. Infección asociada a cuidados sanitarios (infección nosocomial). Servicio de Medicina Preventiva, Calidad y Seguridad del Paciente. Servicio de Medicina Interna. Hospital Sierrallana. Torrelavega. Cantabria. España. Medicine. 2010;10(49):3293-300

Caínzos M, Lozano F, Dávila D,Alcaraz P, Apecehea A, Balibrea JL, Bouza E y cols por la Asociación Española de Cirujanos. Protocolos recomendables de profilaxis antibiótica. Rev Cir Esp 1996;59 (1):3-6.

Caínzos M. Asepsia y Antisepsia en Cirugía. Protocolos de ProfilaxisAntibiótica. Plan Nacional para el Control de las Infecciones Quirúrgicas. Ministerio de Sanidad y Consumo, 1999;C-958

Campbell DA Jr, Henderson WG, Englesbe MJ, Hall BL, O'Reilly M, Bratzler D, et al. Surgical site infection prevention: the importance of operative duration and blood transfusion--results of the first American College of Surgeons-National Surgical Quality Improvement Program Best Practices Initiative. J Am Coll Surg. 2008;207:810-20.

Carrico CJ. The elusive pathophysiology of the multiple organ failure syndrome. Ann Surg 1993;218:109-10.

CDC guidelines for infection control in hospital personnel. *Am J Infect Control*, 1998, 26:289–354 or *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17:438–473

CDC NNIS System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. Am J Infect Control 2004; 32:470-85.

Centers for Disease Control and Prevention. National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) report, data summary Oct 1986- April 1996. Am J Infect Control 1996; 24: 380-388.

Cirz RT, Chin JK, Andes DR, de Crécy-Lagard V, Craig WA, Romesberg FE (2005). «Inhibition of mutation and combating the evolution of antibiotic resistance». *PLoS Biol.* 3 (6): pp. e176. doi:10.1371/journal.pbio.0030176. PMID 15869329.

Cohen SH, Gerding DN, Johnson S, Kelly CP, Loo VG, McDonald LC, et al. Clinical practice guidelines for Clostridium difficile infection in adults: 2010 update by the Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA) and the Infectious Diseases Society of America (IDSA). Infect Control Hosp Epidemiol. 2010;31: 431–55

Cornelis P (editor). (2008). *Pseudomonas: Genomics and Molecular Biology* (1st ed. edición). Caister Academic Press. ISBN [[Especial:FuentesDeLibros/978-1-904455-19-6]|978-1-904455-19-6]]].

Cruse PJ, Foord R. The epidemiology of Wond infection: a 10-year prospective study of 62, 939 wounds. Surg Clin North Am. 1980; 60: 27–40.

Culver DH, Horan TC, Gaunes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG, et al. and the National Nosocomial Infection Surveillance System. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. Am J Med 1991;91:152S-7S.

Da Costa A, Kirkorian G, Cucherat M, Delahaye F, Chevalier P, Cerisier A, Isaaz K, Touboul P. Antibiotic prophylaxis for permanent pacemaker implantation: a meta-analysis. Circulation 1998 97:1796-801.

Darouiche, R.O. Wall, M.J. Itani, K.M. Otterson, M.F. Webb, A.L. Carrick M.M. *et al*. (2010) Chloexidine-alcohol versus povidone-iodine for surgical-site antisepsis. New England Journal of Medicine, 362:18-26

Dellinger EP[1], Gross PA, Barrett TL, Krause PJ, Martone WJ, McGowan JE Jr, Sweet RL, Wenzel RP. Quality standard for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures. Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis. 1994 Mar;18(3):422-7.

Díaz-Agero-Pérez, C. Pita-López, M.J. Robustillo-Rodela, A. Figuerola-Tejerina, A. Monge-Jodrá, V. Rodríguez-Caravaca, G. (2011) Grupo de Trabajo INCLIMECC de la Comunidad de Madrid. Evaluación de la infección de herida quirúrgica en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid: estudio de incidencia. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clinica, 29:257–262.

Dierssen, T. Vicente, P. Seco, J.L. Rodrigo, I. Delgado-Rodríguez, M. (1996) Factores de riesgo asociados al desarrollo de infección de herida quirúrgica en un servicio de cirugía general. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clinica, 14:240-244.

Díez J. (2007) Normas y recomendaciones para la prevención de la infección de localización quirúrgica. Profilaxis antimicrobiana prequirúrgica. En: Promoción de la calidad. Guía de buenas prácticas. Prevención y control de la infección nosocomial. Ed: Comunidad de Madrid. Madrid.

Dobay KJ, Freier DT, Albear P. The absent role of prophylactic antibiotics in low-risk patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. Am Surg 1999;65:226-8.

Doyon, F. Evrard, J. & Mazas, F. (1989) Evaluation of therapeutic trials published apropos of antibiotic prophylaxis in orthopedic surgery. Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur, 75:72-76

Dummer JS, Ho M. Risk factors and approaches to infections in transplant recipients. En: Mandell G, Bennet JE, Dolin R editores. Principles and Practice of Infectious Diseases (5ª ed.) Philadelphia: Churchill Livingstone 2000;2:3126-36.

Edwards, J.R. Peterson, K.D. Mu, Y. Banerjee, S. Allen-Bridson, K. Morrell, G. *et al*. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. American Journal of Infection Control, 37:783-805.

Egea Gámez RM, González Díaz R, Rodríguez Caravaca G, Andrés Prado MJ, Monleón Llorente L. Artrodesis lumbar circunferencial: autoinjerto frente a injerto liofilizado. Trauma Fund MAPFRE (2012) vol 23 nº 4: 214-217

Evans JT, Green JD, Carlin PE, Barrett LO. Meta-analysis of antibiotics in tube thoracostomy. Am Surg 1995;61:215-9.

Fong IW, Baker CB, McKee DC. The value of prophylactic antibiotics in aorta-coronary bypass operations: a double-blin randomized trial. J Thorac Cardiovasc Surg 1979;78:908-13.

Forse RA, Karam B, MacLean LD, Christou NV. Antibiotic prophylaxis for surgery in morbidly obese patients. Surgery. 1989;106:750–6.

Galandiuk S, Polk Jr HC, Jagelman DG, Fazio VW. Re-emphasis of priorities in surgical antibiotic prophylaxis. Surg Gynecol Obstet. 1989;169:218–22.

García-Pont J, Blanch-Falp J., Coll-Colell R., Rosell-Abaurrea F., Tapiz-Reula A, Dorca-Badía E., et al. Infección de prótesis articulares: estudio prospective en 5 hospitales de Cataluña. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2006; 24(3): 157-61.

Garibaldi, R.A. Cushing, D. Lerer, T. (1991) Predictors of intraoperative-acquired surgical wound infections. Journal of Hospital Infection, 18(suppl A):289-298.

Gasga O, Calvo C, Franco MD, Serrano L, Crespo AE. Profilaxis antibiótica y psicoprofilaxis quirúrgica. Anales de ciencias de la Salud, 2005; (8): 7-17.

Gérvas J. La resistencia a los antibióticos, un problema de salud pública. Aten Primaria. 2000; 25(8):589-96.

Gil-Egea MJ, Pi-Sunyer MT, Verdaguer A, Sanz F, Sitges-Serra A, Eleizegui LT. Surgical wound infections: prospective study of 4,468 clean wounds. Infect Control. 1987;8:277-80.

Glenister H, Fereres J, Bartlett C, Leigh D, Sedgwick J, Cooke EM.. The cost of infection in surgical patients: a case control study. J Hosp Infect. 1993;25:239–250.

Glynn A et al. *Hospital-acquired infection: Surveillance, policies and practice*. London, Public Health Laboratory Service, 1997.

González Enguita C. et al. Uso de antimicrobianos en profilaxis quirúrgica
Gorwitz RJ, Kruszon-Moran D, McAllister SK, McQuillan G, McDougal LK, Fosheim GE, et al. Changes in the prevalence of nasal colonization with Staphylococcus aureus in the United States, 2001-2004. J Infect Dis. 2008;197:

Greif, R. Akca, O. Horn, E.P. Kurz, A. Sessler, D.I. (2000) Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical-wound infection. New England Journal of Medicine, 342:161-167.

Guía Azul. Manual y Guía Práctica;1996-1997.
Guía de Higiene Hospitalaria. Servicio de Medicina Preventiva, Hospital Clínico San Carlos de Madrid, 2004.

Haines SJ, Walters BC. Antibiotic prophylaxis for cerebrospinal fluid shunts: a metanalysis. Neurosurgery 1994;34:87-92.

Haley RW, Culver DH, Morgan WM, White JW, Emori TG, Hooton TM. Identifying patients at high risk of surgical wound infection: a simple multivariante index of patient susceptibility and contamination. Am J Epidem 1985;121:207-15.

Hay, A. (2006) Audit in infection control. Journal of Hospital Infection, 62: 270-277.

Health Canada 2. Preventing the transmission of bloodborne pathogens in health care and public services. *Can Commun Dis Rep*, 1997, 23 Suppl 3:

Health Canada. An integrated protocol to manage health care workers exposed to bloodborne pathogens. *Can Commun Dis Rep*, 1997, 23 Suppl 2:

Hebert C, Robicsek A. Decolonization therapy in infection control. Curr Opin Infect Dis. 2010;23:340–5.

Herruzo-Cabrera R, López-Giménez R, Diez-Sebastian J, et al. Surgical site infection of 7301 traumatologic inpatients (divided in two sub-cohorts, study and validation): modifiable determinants and potential benefit. Eur J Epidemiol. 2004;19(2):163-9.

Hijas Gómez AI, Egea Gámez RM, Martínez Martín J, González Díaz R, Losada Viñas JI, Rodríguez Caravaca G. Surgical wound infection rates and risk factors in spinal fusión in a university teaching hospital in Madrid, Spain. SPINE vol 41, nº 00, pp 000-000. 2016

Hill C, Flamant R, Mazas F, Evrard J. Prophylactic cefazolin versus placebo in total hip replacement. Report of a multicentre double-blind randomised trial. Lancet 1981;1:795-6.

Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections. Infec Control Hosp Epidemiol 1992;13:606-8

Houbiers JG, van de Velde CJ, van de Watering LM, Hermans J, Schreuder S, Bijnen AB, et al. Transfusion of red cells is associated with increased incidence of bacterial infection after colorectal surgery: a prospective study. Transfusion 1997;37:126–34.i–iii, 1–14; i–iii, 1–16

Infecciones Quirúrgicas. Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos. Arán Ediciones, S.A., 2006.

Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPA/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. MMWR Recomm Rep 51 (RR-16): 1, 2002.

Iñigo JJ, Bermejo B, Oronoz B y cols. Infección de sitio quirúrgico en un servicio de cirugía general. Análisis de cinco años y valoración del índice nacional comparado con el National Nosocomial Infeccion Surveillance (NNIS). Cir Esp 2006;79(4)224-230.

Iturburu I.M.,Emparán C., Ezpeleta C., Escobar A., Méndez J.J. Bacteriología en el paciente quirúrgico de edad avanzada. ¿Aplicamos correctamente los antimicrobianos? Rev Calidad Asistencial 2000;15:341-346 i–vii, 1–43; i–vii, 1–52

Jodrá, V. Indicadores de infección hospitalaria. Programa INCLIMECC. Disponible en: www.indicadoresclinicos.com. Accedido el 5 de junio de 2012.

Kaye KS, Schmit K, Pieper C, Sloane R, Caughlan KF, Sexton DJ, et al. The effect of increasing age on the risk of surgical site infection. J Infect Dis 2005;191:1056-62

Keats AS. The ASA classification of physical status. A recapitulation. J Anesthesiol 1978;49:223-36.

Kernodle AS, Kaiser AB. Surgical infection and antimicrobial prophylaxis. En: Mandell G, Bennet JE, Dolin R editores. Principles and Practice of Infectious Diseases (5ª ed.) Philadelphia: Churchill Livingstone 2000;2:3177-91.

Kjonniksen I, Andersen BM, Sondenaa VG, Segadal L. Preoperative hair removal– a systematic literature review. AORN J 2002;75:928–40.

Klein S, Kinney J, Jeejeebhoy K, Alpers D, Hellerstein M, Murray M, et al. Nutrition support in clinical practice: review of published data and recommendations for future research directions. National Institutes of Health, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, and American Society for Clinical Nutrition. JPEN J Parenter Enteral Nutr 1997;21:133–56.

Klevens M., J. R Edwards, Ch. L. Richards. Estimating Health Care-Associated Infections and Deaths in U.S. Hospitals, 2002. Public Helth Reports. March-April 2007;122:160-6.

Kricek TJ, Robson MC. Evolution of quantitative bacteriology in wound management. Am J Surg 1975; 130: 579-584.

Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of wound infection and temperature group. N Engl J Med 1996; 334:1209-15.

Langley JM, LeBlanc JC, Drake J, Milner R. Efficacy of antimicrobial prophylaxis in placement of cerebrospinal fluid shunts: meta-analysis. Clin Infect Dis 1993;7:89-103.

Lee N R. Preventing Surgical Site Infections: A surgeons´s perspectiva. Emerging Infect Disease 2001;7:220-224

Leigh DA, Stronge JL, Marriner J, Sedgwick J. Total body bathing with 'Hibiscrub' (chlorhexidine) in surgical patients: a controlled trial. J Hosp Infect 1983;4:229-35.

Ljungquist U. Wound sepsis after clean operations. Lancet 1964;16:1095-7.

Lofman H. Letters to the Editor. Worl J Surg 1992;16:147-148.

López FJ. Guía de higiene y prevención de la infección hospitalaria. Madrid: Díaz de Santos; 1999.

Maki DG, Bohn MJ, Stolz SM, Kroncke GM, Acher CW, Myerowitz PD. Comparative study of cefazolin, cefamandole, and vancomycin for surgical prophylaxis in cardiac and vascular operations. A double-blind randomized trial. J Thoracic Cardiovasc Surg 1992;104:1423-34.

Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR, The Hospital Infections Control Practices Advisory Committee. Guideline for Prevention of surgical site infection, 1999. Infect Control Hosp Epidemiol 1999; 20: 247-280.

Martin C, the French Study Group on Antimicrobial Prophylaxis in Surgery, the French Society of Anesthesia and Intensive Care. Antimicrobial prophylaxis in surgery: General concepts and clinical guidelines. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1994,15:463–471.

Martone WJ, Jarvis WR, Culver DH, Harley RW. Indice and nature of endemic and epidemic nosocomial. En Bennett JV, Brachman PS eds Hospital Infections Third ed Boston: Litle, Brouwn and Co 1992: 577-596.

Masterson,E.L.; Masri,B.A.; Duncan,C.P.: Treatment of Infection at the Site of Total Hip Replacement. *J.Bone and Joint Surg.*, 79-A: 1740-1749, 1997.

Matthaiou DK, Peppas G, Falagas ME. Meta-analysis on surgical infections. Infect Dis Clin Noth Am 2009;23: 405-30.

McHugh SM, Collins CJ, Corrigan MA, Hill AD, Humphreys H. The role of topical antibiotics used as prophylaxis in surgical site infection prevention. J Antimicrob Chemother. 2011;66:693–701.

Meijer WS, Schmitz PI, Jeekel J. Meta-analysis of randomized, controlled clinical trials of antibiotic prophylaxis in biliary tract surgery. Br J Surg 1990;77:283-90.

Mishriki, S.F. Law, D.J. Jeffery, P.J. (1990) Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. The Journal of Hospital Infection, 16:223-230.

Mitchell,J.A. Doshi,R. Agarwal,K. Williams,P.J. Brennan. Estimating the proportion of healthcare-associated infections that are reasonably preventable and the related mortality and costs. Infect Control Hosp Epidemiol, 32 (2011), pp. 101-114

Mittendorf R, Aronson MP, Berry RE, Willians MA, Kupelnick B, Klickstein A et al. Avoiding serious infections associated with abdominal hysterectomy: a meta-analysis of antibiotic prophylaxis. Am J Obstet Gynecol 1993;169:1119-24.

Monge, V. Indicadores clínicos. Tasas de infección de sitio quirúrgico. Disponible en: http://www.indicadoresclinicos.com. Accedido el 9 de junio de 2012.

Moro ML, Carrieri MP, Tozzi AE, Lana S, Greco D. Risk factors for surgical wound infections in clean surgery: a multicenter study. Italian PRINOS Study Group. Ann Ital Chir 1996;67:13-9.

Mosimann F, Cornu P, N'Ziya Z. Amoxycillin/clavulanic acid prophylaxis in elective colorectal surgery: a prospective randomized trial. J Hosp Infect 1997; 37:55-64.

Mounsey JP, Griffith MJ, Tynan M, Gould FK, McDermott AF, Gold RG, Bexton RS. Antibiotic prophylaxis in permenent pacemaker implantation: a prospective randomised trial. Br Heart J 1994;72:339-43.

Nelson RL, Glenny AM, Song F. Antimicrobial prophylaxis for colorectal surgery. Cochrane Database Systematic Reviews, 21:CD001181.

Nixon, M. Jackson, B. Varghese, P. Jenkins, D. Taylor, G. (2006) Methicillin-resistant Staphylococcus aureus on orthopaedic wards: incidence, spread, mortality, cost and control. The Journal of Bone and Joint Surgery, 88:812-817.

Noorani, A. Walsh, S.R. Davies, B.J. (2010) Systematic review and metaanalysis of preoper.!Wive antisepsis with chlorhexidine versus povidone-iodine in clean contaminated surgery. The British Journal of Surgery, 97:1614-1620.

OMS. Prevención de las infecciones nosocomiales, guía práctica. 2ª edición. Revisores: G. Ducel, Fundación Hygie, Ginebra, Suiza; J. Fabry, Universidad Claude Bernard, Lyon, Francia; L. Nicolle, Universidad de Manitoba, Winnipeg, Canadá. WHO/CDS/CSR/EPH/2002.12

O'Neill, K.R. Smith, J.G. Abtahi, A.M. Archer, K.R. Spengler, D.M. McGirt, M.J. et al. (2011) Reduced surgical site infections in patients undergoing posterior spinal stabilization of traumatic injuries using vancomycin powder. The Spine Journal, 11:641-646.

Ortiz D.S., Palacios M.P.. Determinar las causas más frecuentes de infecciones intrahospitalarias en la fundación hospital San Pedro de la ciudad de Pasto en el mes de octubre de 2008. Colombia, octubre 2008. Tesis doctoral.

Page CP et al. Antimicrobial prophylaxis for surgical wounds: Guidelines for clinical care. *Arch Surg* 1993, 128:79–88.

Pai MP, Bearden DT. Antimicrobial dosing considerations in obese adult patients. Insights from the Society of Infectious Diseases Pharmacists. Pharmacotherapy. 2007;27:1081–91

Parrilla, P. Landa, J.L. (2010) Cirugía AEC. Manual de la Asociación Española de Cirujanos. Madrid.

Partanen J, Syrjälä J., Vähänikkilä H., Jalovaara P. Impact of deep infection after hip fracture surgery on function and mortality. J Hosp Infect. 2006; 62 (1): 44-9.

Pemán J, Salavert M. Epidemiología y prevención de las infecciones nosocomiales causadas por especies de hongos filamentosos y levaduras. Servicio de Microbiología, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España. Febrero 2013.

Peralta VC, López HA, Díaz RJ. Infección en el sitio operatorio en apendiceztomizados en el servicio de cirugía del hospital “III ESSALUD. CHIMBOTE”. Rev Gastroenterol Perú. 2004;24:43-9.

Ponce de León S. Infecciones Intrahospitalarias. Editorial Interamericana, México 1996:97-105.

Prevención de la infección en áreas quirúrgicas. Gruendemann, Mangum. Ediciones Harcourt, 2002.

Protocolo estandarizado de preparación prequirúrgica y profilaxis antibiótica en pacientes sometidos a intervención quirúrgica en hospitales de la Comunidad de Madrid. Estudio de Incidencia. 2010.

Pryor, K.O. Fahey, T.J. Lien, C.A. Goldstein, P.A. (2004) Surgical site infection and the routine use of perioperative hyperoxia in a general surgical population. A randomized controlled trial. JAMA, 291:79-87.

Ramírez, R. Robustillo, A. Sainz de los Terreros, L. (2007) Epidemiología de la infección nosocomial. En: Promoción de la calidad. Guía de buenas prácticas. Prevención y control de la infección nosocomial. Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad y Consumo ed. Madrid.

Richards JE, Kaufmann RM, Zuckerman SL, Obremsky WT, May AK. Relation of hyperglycemia and surgical site infection in orthopaedic surgery. J Bone Joint Surg Am, 2012; 94:1181-6.

Rodríguez Caravaca G., Santana Ramírez S., Villar del Campo C., Martín López R., Martínez Martín J., Gil de Miguel A. Evaluación de la adecuación de la profilaxis antibiótica en cirugñia ortopédica y traumatología. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2010; 28(1): 17-20.

Rodríguez Caravaca G., Villar del Campo C., González Díaz R., Martínez Martín J., Toledano Muñóz A., Durán Poveda M. Compliance with antibiotic prophylaxis in spinal fusión surgery and surgical wound infection. Revista de Investigación Clínica, Vol 66, núm 6, 2014, pp 484-489.

Rodríguez Caravaca G., Villar del Campo C., Martínez Martín J., de las Casas Cámara G., Arredondo Provecho AB, Guillén Sierra MC. Incidencia de infección de herida quirúrgica en artroplastia de cadera. Trauma Fund MAPFRE (2011) Vol 22 nº 1: 7-11

Rovera, F. Dionigi, G. Boni, L. Alberio, M.G. Coglitore, A. Carcano, G. *et al*. (2007) Antibiotic prophylaxis and preoperative colorectal cleansing: are they useful? Surgical Oncology, 16(Suppl1):S109-111.

Rutala W. A. APIC guidelines for selection and use of desinfectants. American Journal of Infection Control, 1996; 24: 313-342.

Sáenz Domínguez J.R., Elguea Uranga E. et al. Análisis de la profilaxis antibiótica quirúrgica. *Informe Osteba D-01-02. Proyecto de Investigación Comisionada. Dpto. Sanidad, Gobierno Vasco 2000.*

Sawaya GF, Grady D, Kerlikowske K, Grimes DA. Antibiotics at the time of induced abortion: the case for universal prophylaxis based on a meta-analysis. Obstet Gynecol 1996;87:884-90.

Sawyer RG, Pruett TL. Wound infections. Surg Clin North Am 1994;74:519-36.

Scher, K. (1997) Studies on the duration of antibiotic administration for surgical prophylaxis. The American Surgeon, 63:59-62.

Schewizer ML, Herwaldt LA. Surgical Site Infections and their prevention. Curr Opin Infect Dis 2012;25:378-84

Shapiro M, Muñoz A, Tager IB, Schoenbaum SC, Polk BF. Risk factors for infection at the operative site alter abdominal or vaginal hysterectomy. N Engl J Med 1982;307:1661-6.

Shlaes DM et al. Society for Healthcare Epidemiology of America and Infectious Diseases Society of America Joint Committee on the Prevention of Antimicrobial Resistance: Guidelines for the prevention of antimicrobial resistance in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1997, 18:275–291

Silva JJ. Normas para el manejo de colostomías y drenajes quirúrgicos. En. Normas de Manejo de Herida Operatoria. Hospital Clínico Universidad de Chile. 2004; 92-95.

Silver A, Eichorn A, Kral J et al. Timeliness and use of antibiotic profilaxis in selected inpatient surgical procedures. Am J Surg 1996;171:548-552.

Slaughter MS, Olson MM, Lee JT Jr, Ward HB. A fifteen-year wound surveillance study after coronary artery bypass. Ann Thorac Surg. 1993;56:1063-8.

Smaill F, Hofmeyr GJ. Antibiotic prophylaxis for cesarean section. Cochrane Review, latest version 25 Feb 1999. In: The Cochrane Library. Oxford: Update Sofware.

Smith, R.L. Bohl, J.K. McElearney, S.T. Friel, C.M. Barclay, M.M. Sawyer, R.G. *et al*. (2004) Wound infection after elective colorectal resection. Annals of Surgery, 239:599-607.

Sohn VY, Steele SR. Temperature control and the role of supplemental oxygen. Clin Colon Rectal Surg. 2009;22:21-7.

Song F, Glenny AM. Antimicrobial prophylaxis in colorectal surgery: a systematic review ofrandomized controlled trials. Br J Surg 1998;85:1232-41.

Sorensen LT, Karlsmark T, Gottrup F. Abstinence from smoking reduces incisional wound infection: a randomized controlled trial. Ann Surg 2003;238:1-5.

Swedish-Norwegian Consensus Group. Antibiotic prophylaxis in surgery: Summary of a Swedish-Norwegian consensus conference. *Scand J Infect Dis*, 1998, 30:547–557.

System CN. National Nosocomial Infections Surveillance (NISS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. Am J Infect Control. 2004; 32: 470-85

Tang, R. Chen, H.H. Wang, Y.L. Changchien, C.R. Chen, J.S. Hsu, K.C. *et al*. (2001) Risk factors for surgical site infection after elective resection of the colon and rectum: a single-center prospective study of 2,089 consecutive patients. Annals of Surgery, 234:181-189.

Trilla A, Mensa J. Preoperative antibiotic prophylaxis. En: Prevention and control of nosocomial infections. Editor: Richard P. Wenzel. Editorial Williams and Wilkins. Baltimore, Maryland (EEUU), 1997, 867-887.

Vaqué J y grupo de Trabajo EPINE. Estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales en los hospitales españoles. EPINE 2011. Madrid: Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene, 2012.

Vaqué J. (2012) Evolución de la prevalencia de las infecciones nosocomiales en los hospitales españoles. Proyecto EPINE 1990-2011. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Madrid.

Vargas Byron E, Harley Pavon. (2011). Comportamiento de las infecciones nosocomiales en el servicio de Gineco-obstetricia del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo de julio a diciembre del año 2010. Managua. Disponible en hemeroteca HBCR, Managua, Nicaragua.

Velasco E, Thuler LCS, Martins CAS, et al. Risk factors for infectious complications after abdominal surgery for malignant disease. Am J Infect Control 1996; 24:1-6.

Viitanen J, Talja M, Jussila E, Nurmi M, Permi J, Puolakka VM et al. Randomized controlled study of chemoprophylaxis in transuretral prostatectomy. J Urol 1993;150:1715-7.

Waisbren E, Rosen H, Bader AM, Lipsitz SR, Rogers Jr SO, Eriksson E. Percent body fat and prediction of surgical site infection. J Am Coll Surg. 2010;210:381–9.

Walsh, C.; Wright, G. (2005). «Introduction: Antibiotic Resistance». *Chem. Rev.* **105** (2): pp. 391

Weed HG. Antimicrobial prophylaxis in the surgical patient. *Med Clin North Am* 2003; 87(1): 59-75.

Weimann A, Braga M, Harsanyi L, Laviano A, Ljungqvist O, Soeters P, et al. ESPEN guidelines on enteral nutrition: surgery including organ transplantation. Clin Nutr 2006;25:224-44.

Weinstein RA. Nosocomial Infection update. Emerg Infect. Dis 1998;4:416-20.

Whyte W, Hambraeus A, Laurell G, Hoborn J. The relative importance of routes and sources of wound contamination during general surgery. I. Non-airborne. J Hosp Infect 1991;18(2):93-107

Wick, E.C. Vogel, J.D. Church, J.M. Remzi, F. Fazio, V.W. (2009) Surgical site infections in a "high outlier" institution: are colorectal surgeons to blame? Diseases of the Colon and Rectum, 52:374-379.

Wieck, J.A. Jackson, J.K. O'Brien, T.J. Lurate, R.B. Russell. J.M. Dorchak, J.D. (1997) Efficacy of prophylactic antibiotics in arthroscopic surgery. Orthopedics, 20:133-134.

Williams and Wilkins. Baltimore, Maryland (EEUU), 1997, 867-887.

Wilson, L. (1986) A scoring method (ASEPSIS) for postoperative wound infections for use in clinical trials of antibiotic prophylaxis. Lancet, 1:311-313.

Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy. Hospital antibiotic control measures in the UK. *J Antimicrob Chemother*, 1994, 34:21–42.

Zelenitsky SA, Silverman RE, Duckworth H, Harding GK. A prospective, randomized, double-blind study of single high dose versus multiple standard dose gentamicin both in combination with metronidazole for colorectal surgical prophylaxis. J Hosp Infect.2000;46:135–40.

Zgonis, T. Jolly, G.P. & Garbalosa, J.C. (2004) The efficacy of prophylactic intravenous antibiotics in elective foot and ankle surgery. The Journal of Foot and Ankle Surgery. 43:97-103.

ANEXOS

ANEXO I: ORDEN

2024 *ORDEN 1087/2006, de 25 de mayo, de la Consejería de Sanidad y Consumo, por la que se crea el Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid.*

A pesar de los importantes esfuerzos que se realizan en todos los niveles del Sistema Sanitario y por todos los profesionales sanitarios para asegurar una asistencia de elevada calidad, uno de los riesgos a los que están sometidos los pacientes que ingresan en un hospital es padecer una infección nosocomial.

Son diversos los factores que intervienen en el origen de las infecciones nosocomiales, pero, en líneas generales y en gran medida, están directamente relacionados con los progresos de la medicina, con una mayor frecuencia de atención a pacientes inmunosuprimidos, con una mayor frecuencia de manipulación y realización de procedimientos agresivos, con un elevado consumo de antimicrobianos potentes de amplio espectro y con el aumento de bacterias multiresistentes.

La magnitud del problema, cuya importancia se ha puesto de manifiesto en las últimas décadas, debe valorarse no solo en términos de morbilidad y mortalidad, sino como indicador de falta de calidad de la asistencia sanitaria, dada la trascendencia sanitaria, social, humana, económica y legal del mismo.

Esta situación exige la implantación de sistemas de vigilancia homogéneos, aplicables a todos los hospitales de la Comunidad de Madrid, cualquiera que sea su titularidad, que permitan la obtención de información oportuna y de calidad, que sirva para adoptar las medidas de prevención y control adecuadas para evitar la infección nosocomial y mantener y mejorar de forma continuada la calidad técnica y la seguridad en todos los actos asistenciales.

El Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid se configura como un instrumento en el marco del

Decreto 184/1996, de 19 de diciembre, por el que se crea la Red de Vigilancia Epidemiológica de la Comunidad de Madrid, y en la Orden 9/1997, de 15 de enero, que desarrolla el Decreto de 19 de diciembre de 1006 (LCM 1997/3), en lo que se refiere a las enfermedades de declaración obligatoria, a las situaciones epidémicas y brotes, y al Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) e Infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH).

Asimismo, la presente norma es fruto de las recomendaciones en materia de calidad asistencial emanadas del Observatorio de Riesgos Sanitarios de la Comunidad de Madrid, creado por Decreto 134/2004, de 9 de septiembre, del Consejo de Gobierno, como órgano consultivo y de asesoramiento del sistema sanitario de la Comunidad de Madrid, entre cuyas funciones destaca la propuesta de medidas para la prevención y reducción de situaciones de riesgo sanitario.

En su virtud, y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 41.d) de la Ley 1/1983, de 13 de diciembre, de Gobierno y Administración de la Comunidad de Madrid, en relación con la Disposición Final Primera del citado Decreto 184/1996, de 19 de diciembre, por el que se crea la Red de Vigilancia Epidemiológica de la Comunidad de Madrid,

DISPONGO

Artículo 1

Objeto y ámbito de aplicación

La presente disposición tiene por objeto la creación del Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid, como instrumento a través del cual se organiza y coordina la vigilancia y control de la infección hospitalaria en la Comunidad de Madrid.

Lo regulado en la presente disposición será de aplicación a todos los centros hospitalarios de la Comunidad de Madrid.

Artículo 2

Finalidad

El Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid tiene como finalidad la vigilancia y control de la infección nosocomial, garantizando la homogenización de la información, la coordinación y el intercambio de la misma, promoviendo las medidas de prevención y las líneas de actuación necesarias para la adecuada protección de las personas hospitalizadas.

Artículo 3

Definición

A los efectos de lo dispuesto en la presente disposición, se considera infección nosocomial aquella condición, localizada o sistémica, que resulta de la creación adversa a la presencia de agentes infecciones o de sus toxinas y que no estaba presente, ni en fase de incubación, en el momento de admisión en el hospital.

Artículo 4

Adscripción y estructura. Registro de Infecciones Hospitalarias

El Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid estará adscrito al Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid.

El Registro de Infecciones Hospitalarias es el instrumento coordinador del Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid y estará gestionado por el Servicio de Epidemiología del Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid, en el marco de la Red de Vigilancia Epidemiológica de la Comunidad de Madrid.

Artículo 5

Organización del sistema

Las actividades de vigilancia epidemiológica y control de las infecciones hospitalarias dependerán de los Servicios de Medicina Preventiva.

En aquellos Centros Hospitalarios que no cuenten con Servicios de Medicina Preventiva, el Director determinará la unidad responsable de realizar las actividades de vigilancia epidemiológica y control de las infecciones hospitalarias. Estas unidades deberán contar, en todo caso, con personal cualificado para el desarrollo de las mismas.

Artículo 6

Funciones

Son funciones del Servicio de Medicina Preventiva, en relación a la vigilancia y control de las infecciones hospitalarias:

1. Recoger la información individualizada de los casos nuevos de infección nosocomial en las Áreas de interés específico de la Comunidad de Madrid.

2. Realizar el análisis epidemiológico de los datos a efectos de identificar sus causas, factores de riesgo, la tendencia, sus cambios, gérmenes prevalentes y la existencia de brotes nosocomiales.

3. Elaborar protocolos específicos de control, seguimiento y prevención de la infección hospitalaria, y adaptar los protocolos generales de vigilancia y control de las infecciones nosocomiales a las características de su centro hospitalario.

4. Notificar a la Dirección y a la Comisión de Infecciones, Profilaxis y Política Antibiótica la información resultante del análisis epidemiológico de los datos, así como proponer medidas para su control.

5. Estudiar y controlar los brotes epidémicos nosocomiales. Los resultados del estudio y la propuesta de medidas de control serán comunicados a la Dirección y a la Comisión de Infecciones, Profilaxis y Política Antibiótica del Hospital.

6. Notificar al Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid el resultado de la investigación epidemiológica y las medidas de control establecidas en los brotes nosocomiales y las infecciones nosocomiales:

a) Los casos nuevos de infecciones nosocomiales aparecidos en el trimestre en curso, con información epidemiológica básica.

b) Los “exitus letalis” en los que se recoja como causa fundamental la infección hospitalaria, con información epidemiológica básica.

Artículo 7

Notificación

Los Servicios de Medicina Preventiva de los Hospitales de la Comunidad de Madrid, tanto del sector público como privado, están obligados a notificar. En aquellos centros hospitalarios que no cuenten con Servicios de Medicina Preventiva, el Director del Centro será el responsable de la notificación.

Se notificará trimestralmente al Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid las infecciones nosocomiales. Además, se notificará la sospecha de brote nosocomial y se enviará, una vez finalizada la investigación del brote, el informe con los resultados de la investigación epidemiológica y con las medidas de control establecidas.

Artículo 8

Protocolos

El Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid determinará las áreas de interés específicas y elaborará los Protocolos Generales del Sistema de Prevención y Vigilancia en materia de Infecciones Hospitalarias de la Comunidad de Madrid. Para la realización de los protocolos, así como para definir las áreas prioritarias de vigilancia, el Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid contará, a propuesta del Servicio Madrileño de la Salud, con profesionales sanitarios con experiencia en la vigilancia y control de las infecciones nosocomiales.

Artículo 9

Confidencialidad y protección de datos

La Dirección General de Salud Pública y Alimentación velará por el estricto cumplimiento de la normativa sobre confidencialidad de los datos obrantes en el fichero “Registro Regional de Infecciones Hospitalarias”, según lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal; en el Real Decreto 994/1999, de 11 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Medidas de Seguridad de los Ficheros Automatizados que contengan datos de carácter personal, y en la Ley 8/2001, de 13 de julio, de Protección de Datos de Carácter Personal en la Comunidad de Madrid.

Artículo 10

Régimen sancionador

El incumplimiento de lo establecido en esta Orden constituirá infracción de carácter sanitario y dará lugar a la imposición de las sanciones correspondientes, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 32 al 36 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

DISPOSICIONES FINALES

Primera

Habilitación de desarrollo

Se faculta al Director General de Salud Pública y Alimentación a dictar cuantas disposiciones juzgue necesarias para el desarrollo y aplicación de lo dispuesto en esta Orden.

Segunda

Entrada en vigor

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente de su publicación en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

Dada en Madrid, a 25 de mayo de 2006.

ANEXO II: ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estudio EPINE. Microorganismos aislados en infección.
Figura 2: patógenos más frecuentes aislados en ISQ.
Figura 3: Clasificación ASA estado físico preoperatorio.
Figura 4: t: punto de corte de la duración de la cirugía.
Figura 5: dosis inicial de antimicrobiano para adultos con función renal normal.
Figura 6: segunda dosis y momento para administrarla en adultos con función renal normal.
Figura 7: administración de segunda dosis en caso de función renal alterada.
Figura 8: antimicrobiano a administrar según riesgo de ISQ.
Figura 9: cuadro resumen de los protocolos de profilaxis en COT.
Figura 10: actividad hospitalaria HUFA.
Figura 11: organigrama del hospital Universitario Fundación Alcorcón.
Figura 12: Mapa del área de referencia del HUFA (antes de 2011) y localidad de residencia de los pacientes.
Figura 13: ubicación.
Figura 14: artroplastia total de cadera HUFA.
Figura 15: antes y después de la sustitución de rodilla.
Figura 16: aspecto radiológico de una prótesis de rodilla.
Figura 17: abordajes quirúrgicos cirugía de raquis.
Figura 18: Relleno de caja intersomática y colocación. Imagen radiológica de fusión.
Figura 19: Fusión lumbar posterior.
Figura 20: profilaxis antibiótica cirugía ortopédica HUFA.
Figura 21: distribución según el tipo de intervención desarrollada.
Figura 22: Distribución de las cirugías de prótesis de rodilla en base a la existencia de infección.
Figura 23: Cumplimiento del check-list quirúrgico.
Figura 24: Estancia media de los pacientes con y sin ISQ.
Figura 25: Edad, duración y estancia prequirúrgica en presencia o ausencia de ISQ.
Figura 26: Administración de profilaxis antibiótica en la cirugía de PTR.

Figura 27: Adecuación o no de la profilaxis en pacientes en los que fue administrada.
Figura 28: causas de inadecuación de la profilaxis.
Figura 29: tasa de infección sin profilaxis qx l-c/c.
Figura 30: tasa de infección con adecuada profilaxis cirugía limpia-contaminada y contaminada.
Figura 31: porcentaje de infección según la adecuación o no de la profilaxis en PTR.
Figura 32: tasa de infección en base a la preparación prequirúrgica (p.p).
Figura 33: tasa de infección en cirugía de prótesis total de cadera (PTC).
Figura 34: cumplimiento del check-list en cirugía de PTC.
Figura 35: estancia hospitalaria en función de presencia y tipo de ISQ en PTC.
Figura 36: edad, duración y estancia prequirúrgica según tipo de ISQ en PTC.
Figura 37: administración de profilaxis en PTC.
Figura 38: adecuación de la profilaxis antibiótica en PTC.
Figura 39: causas de inadecuación de la profilaxis antibiótica en PTC.
Figura 40: tasa de infección con profilaxis inadecuada en PTC.
Figura 41: tasa de infección con profilaxis adecuada en PTC.
Figura 42: porcentaje de infección según la adecuación o no de la profilaxis en PTC.
Figura 43: tasa de infección según la p.p en PTC.
Figura 44: incidencia de infección en pacientes intervenidos de fusión espinal.
Figura 45: cumplimiento del check-list en fusión espinal.
Figura 46: estancia en base a presencia y tipo de ISQ en fusión espinal.
Figura 47: edad, duración y estancia prequirúrgica en presencia de ISQ en fusión espinal.
Figura 48: tasas de administración de profilaxis antibiótica en fusión espinal.
Figura 49: adecuación de la profilaxis antibiótica en fusión espinal.
Figura 50: causas de inadecuación de la profilaxis en fusión espinal.
Figura 51: tasa de infección con adecuada profilaxis en fusión espinal.
Figura 52: tasa de infección con inadecuada profilaxis en fusión espinal.
Figura 53: porcentaje de infección en base a la adecuación o no de la profilaxis en fusión espinal.
Figura 54: tasa de infección con adecuada p.p en fusión espinal.

Figura 55: tasa de infección con inadecuada p.p en fusión espinal.
Figura 56: principales gérmenes causales y quimioprofilaxis en COT.
Figura 57: calidad de la evidencia.
Figura 58: potencia de la recomendación.
Figura 59: nivel de recomendación-evidencia para profilaxis.
Figura 60: quimioprofilaxis en cirugía general.
Figura 61: quimioprofilaxis en neurocirugía.
Figura 62: quimioprofilaxis en cirugía cardiovascular y torácica.
Figura 63: quimioprofilaxis en ginecología y obstetricia/ urología.
Figura 64: quimioprofilaxis en cirugía pediátrica.
Figura 65: dosis y vía de administración de PAP en adultos con función renal normal.
Figura 66: segunda dosis y momento para su administración.

ANEXO III: PROTOCOLO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA EN HUFA

COMISION DE INFECCION HOSPITALARIA, PROFILAXIS Y POLITICA ANTIBIOTICA DE LA FUNDACION HOSPITAL DE ALCORCON.
MAYO 2012

Principios generales en profilaxis quirúrgica

El propósito del presente protocolo es estandarizar la profilaxis quirúrgica en la Fundación Hospital de Alcorcón.

Tipos de cirugía y riesgos de Infección

TIPO DE CIRUGIA	CARACTERISTICAS	RIESGO DE INFECCION	MODO DE ACTUACION
LIMPIA	Tejido a intervenir no inflamado, no hay traumatismo previo, no se rompe la asepsia quirúrgica, no afecta a tracto respiratorio, ni digestivo, ni genitourinario ni cavidad orofaríngea	**1-5 %**	No requiere quimioprofilaxis perioperatoria salvo inmunocomprometidos, cirugía con implantes o mayores de 65 años.
LIMPIA-CONTAMINADA	Se entra en una cavidad con microorganismos pero no hay vertido significativo, Intervención muy traumática sobre tejidos exentos de microorganismos, Se afecta el tracto respiratorio, digestivo (salvo colon), cavidad orofaríngea o	**5-15 %**	Quimioprofilaxis perioperatoria

	genitourinario		
CONTAMINADA	Tejido a intervenir con inflamación aguda sin pus, Apertura de una víscera con derramamiento de su contenido, Heridas traumáticas recientes (< 6 horas)	**15-25 %**	Quimioprofilaxis perioperatoria
SUCIA	-Tejido a intervenir con pus, -Perforación de una víscera , -Heridas traumáticas de más de 6h de evolución sin tratamiento	**40-60 %**	Terapia empírica

Tiempo de administración. Para que la profilaxis antimicrobiana sea efectiva debe existir una concentración adecuada de antibiótico en el tejido sobre el que se opera en el momento de la incisión quirúrgica. Esta concentración adecuada debe mantenerse durante todo el acto quirúrgico. Un intervalo de 30-60 minutos antes de la incisión es un tiempo adecuado para conseguir niveles terapéuticos en los tejidos para la mayoría de antibióticos, con lo que en nuestro ámbito debería realizarse en la zona de espera de camas.
Debe tenerse en cuenta que en aquellos paciente que precisen profilaxis con Vancomicina la necesidad de realizar la infusión lenta, por lo debería comenzar al menos 1 hora antes del procedimiento.

Vía de administración. La vía intravenosa es la más adecuada para conseguir una concentración óptima de antibiótico durante toda la intervención. En cirugía colorrectal la administración de antibiótico por vía oral es una alternativa efectiva con la finalidad de reducir el inoculo de bacterias de colon.

- Cefalosporinas: se pueden administrar por vía intravenosa directa: Diluir 1 g en 10 cc de suero fisiológico, administrándose lentamente de 3 a 5

min o diluir la dosis en 50-100 cc de suero fisiológico y administrarse en 10-15 minutos.

- Clindamicina y aminoglucósidos: no se administran vía IV en bolus. diluir la dosis en 100 cc de suero fisiológico o glucosado y administrar en 30 minutos.
- Vancomicina, no administrarla vía IV en bolus.: Diluir la dosis en un mínimo de 100 cc de SF por cada 500 mg de antibiótico, administrar en 30-60 minutos

Duración de la profilaxis. Una única dosis de antibiótico antes de la intervención es adecuada para la mayoría de los procedimientos quirúrgicos. Se repetirá una dosis del antibiótico cuando la duración de la cirugía supera en más de dos veces la semivida del antibiótico utilizado (ej. repetir cada 4 h la dosis de cefazolina o cefoxitina). También puede repetirse en intervenciones con sangrado importante que requieran un volumen importante de trasfusión
La profilaxis antibiótica debería ser suspendida dentro de un periodo de 24 horas tras el procedimiento quirúrgico.

Elección del régimen de antibiótico. El antibiótico profiláctico seleccionado debe ser efectivo contra las bacterias que son responsables más frecuentemente de las infecciones en los distintos tipos de cirugía y contra la flora endógena de la región a intervenir. Debe de tener en cuenta las resistencias locales.

Indicación de profilaxis. La profilaxis quirúrgica está indicada en cirugía limpia con implante y en cirugía limpia contaminada. Al existir una infección instaurada en cirugía sucia, no se habla de profilaxis, sino de tratamiento.

Profilaxis de endocarditis: En todos los pacientes con patología valvular o portadores de prótesis valvulares que vayan a ser sometidos a cirugía se valorará la necesidad de profilaxis de endocarditis según el protocolo específico.

UNIDAD DE CIRUGIA GENERAL Y DEL APARATO DIGESTIVO

En cirugía esofágica y gastroduodenal, los gérmenes probables implicados en la infección son Estreptococos, E. Coli, Enterococcus y bacilos gram negativos aerobios. En cirugía colo-rectal y apendicular deben cubrir los bacilos entéricos gram negativos y los anaerobios (Bacteroides). En cirugía limpia con implante los gérmenes suelen ser Stafilococos o Estreptococos.
No es necesaria la profilaxis antibiótica en cirugía del cuello, mama, hernia sin prótesis o anal.

CIRUGIA HERNIA CON PROTESIS: Cefazolina 2 gr iv previo a la inducción anestésica. En alérgicos a betalactámicos Vancomicina 1 gr.

CIRUGIA GASTRODUODENAL: Cefazolina 2 gr previo a la inducción anestésica. En alérgicos a Betalactámicos, Gentamicina 80 mg + Metronidazol 500mg.

CIRUGIA TRACTO BILIAR: Solo está indicada en pacientes considerados de alto riesgo (edad superior a los 70 años, coledocolitiasis, instrumentación previa de la vía biliar). En ese caso, Amoxicilina-Clavulánico 2 gr iv previo a la inducción anestésica. En alérgicos a betalactámicos, Gentamicina 80 mg i.v. En el caso de pacientes con infecciones previas de vía biliar o manipulaciones de vía biliar hay que valorar sensibilidades del antibiograma si ha habido cultivos previos

CIRUGIA COLORECTAL:

Ya no está indicada la preparación antibiótica oral para no hacer doble preparación antibiótica y se realizará preparación mecánica previa del colon.

Antibióticos parenterales: ***Amoxicilina-Clavulánico 2 gramos***, previo a la inducción anestésica. En alérgicos Metronidazol 500 mg + Gentamicina 3-5 mg/Kg (una dosis/24 horas)

APENDICECTOMIA: ***Amoxicilina-Clavulánico 2 gramos*** previo a la inducción anestésica. Si está perforada completar tratamiento adecuado. En alérgicos Metronidazol 500 mg + Gentamicina 3-5 mg/Kg (una dosis/24 horas)

TRAUMA ABDOMINAL: Cefoxitina 2 g. En alérgicos Metronidazol 500 mg (o Clindamicina 600 mg) + Gentamicina 3-5 mg/Kg, previo a la inducción anestésica.

Dosificación en pacientes pediátricos (hasta alcanzar la dosis de los adultos)

- Cefazolina: 50 mg/Kg
- Vancomicina: 20 mg/Kg
- Gentamicina: 2 mg/Kg
- Metronidazol: 10 mg/Kg
- Amoxicilina-Clavulánico: 50 mg/Kg

PROFILAXIS EN CIRUGÍA OBSTÉTRICO-GINECOLOGICA

En cirugía limpia contaminada ginecológica las infecciones estas pacientes las infecciones suelen deberse a Stafilococcus, Streptococcus, Enterococcus, E coli, Bacteroides, Fusobacterium. En cirugía limpia a Stafilococcusy Streptococcus

1.- Cirugía limpia-contaminada: todas aquellas intervenciones quirúrgicas en las que se realiza apertura de la vagina:

Cefazolina i.v. 2 gr previo a inducción anestésica.

- *En pacientes alérgicos a Beta-lactámicos: Metronidazol 500-1000 mg ± Gentamicina 80mg previo a la inducción anestésica.*

2.- Mastectomía radical sin implante de prótesis. Cefazolina i.v. 2 gr previo a la inducción anestésica. En pacientes alérgicos a Beta-lactámicos: Vancomicina i.v. 1 gr 1h previo a la cirugía

***3*.- Implante de prótesis mamaria o malla en suelo pélvico.** Cefonicid 1 gr i.v. previo a inducción anestésica. En pacientes alérgicos a Beta-lactámicos: Vancomicina i.v. 1 gr previo a la cirugía

4.- Cesárea. Cefazolina i.v. 2 gr tras pinzamiento del cordón umbilical. En pacientes alérgicos a Beta-lactámicos: Con cultivo de Estreptococo negativo Clindamicina 900 mg tras pinzamiento del cordón umbilical; con cultivo positivo para Estreptococo, Vancomicina 1 gr tras pinzamiento del cordón umbilical.

Dosificación en pacientes pediátricos (hasta alcanzar la dosis de los adultos)

- Cefazolina: 50 mg/Kg
- Vancomicina: 20 mg/Kg
- Gentamicina: 2 mg/Kg
- Metronidazol: 10 mg/Kg
- Amoxicilina-Clavulánico: 50 mg/Kg

PROFILAXIS EN CIRUGIA ORTOPEDICA Y TRAUMATOLOGIA

En Cirugía ortopédica y traumatología las infecciones suelen estar causadas por S. aureus, estafilococos coagulasa negativos, con menos frecuencia bacilos gram negativos entéricos

CIRUGIA LIMPIA SIN IMPLANTE: Ninguna

CIRUGIA LIMPIA CON IMPLANTE: Cefonicid* 1 gr previo a la inducción anestésica + 1 gr/24 IV durante 48 h.

ARTROPLASTIAS: Cefonicid* 1 gr previo a la inducción anestésica + 1 gr/24 IV durante 48 h.

FRACTURAS ABIERTAS GRADOS I Y II: Cefuroxima* 750 mg/ 8 H + GENTAMICINA 5 mg/Kg/día en monodosis previo a la inducción anestésica y durante 48 h.

FRACTURAS ABIERTAS GRADO III: Cefuroxima* 750 mg/ 8 H + GENTAMICINA 3-5 mg/Kg/día en monodosis previo a la inducción anestésica y durante 5 días.

* EN PACIENTES ALERGICOS A BETALACTAMICOS SUSTITUIR POR VANCOMICINA 1 gr/iv/12 h previo a la inducción anestésica.

RECOMENDACIONES:

- Considerar un despistaje preoperatorio de colonización por SAMR en paciente de alto riesgo.
- Si el paciente está infectado o colonizado por SAMR, usar vancomicina.
- Comenzar hasta 60 min antes de la incisión: cefazolina, cefuroxima, cefonicid, clindamicina. Si usamos vancomicina: Comenzar hasta 120 minutos antes de la incisión.
- Completar la perfusión del antibiótico **10 minutos antes de inflar el manguito de isquemia.**
- Repetir la dosis del antibiótico durante la intervención si ésta es prolongada o hay un sangrado importante

Dosificación en pacientes pediátricos (hasta alcanzar la dosis de los adultos)

- Cefonicid: 50 mg/Kg mg/Kg
- Cefuroxima: 50
- Vancomicina: 20 mg/Kg
- Gentamicina: 1.7 mg/Kg

PROFILAXIS ANTIBIOTICA EN CIRUGIA UROLOGICA ELECTIVA

Los procedimientos urológicos que no impliquen la entrada en intestino y que se realice en pacientes con orina estéril son operaciones limpias. Si la orina está infectada es preferible esterilizarla antes de realizar un procedimiento electivo. La profilaxis está indicada en los procedimientos que impliquen al tracto intestinal.

En cirugía urológica los gérmenes probables implicados en la infección son los bacilos entéricos gram negativos (E. Coli), Enteroccoccus, y Pseudomona aeruginosa. En cirugía limpia S. Aureus y coliformes. En cistectomía radical con derivación entérica deben cubrirse también anaerobios y se puede emplear Cefoxitina.

CIRUGIA ENDOSCOPICA: Resección transuretral de próstata. Resección transuretral de vejiga. Uretrotomía endoscópica Litotricia endoscópica. Ureteroendoscopia. Nefrolitotomía percutánea. Cateterismo ureteral y Cirugía endoscópica ureteral

Colposuspensión laparoscópica. Citoscopia infantil

- Profilaxis: cefazolina iv 2 gr en la inducción anestésica
- *Alergia a betalactámicos: Gentamicina 80mg previo a la inducción anestésica.*

CIRUGIA ABIERTA SIN INTESTINO: Adenomectomía abierta, Cistolitotomía/cistostomía, Cistectomía parcial, Cistectomía radical sin uso de intestino, Ureterolitotomía, Pielolitotomía, Nefrelitotomía Anatrófica, Pieloplastia, Nefrectomía parcial/Tumerectomía renal, Nefrectomía simple y radical, Nefroureterectomía, Ureteroureterostomía/ ureteroneocistostomía, Prostatectomía radical, Linfadenectomía, Penectomía Parcial y Radical, Orquiectomía

- Profilaxis: cefazolina iv 2 gr previo a la inducción anestésica.
- Alergia a betalactámicos: Gentamicina 80mg previo a la inducción anestésica.

CIRUGIA ABIERTA CON INTESTINO: Cistectomía radical con uso de intestino, Bricker, Studer, Hautmann, Mainz I y II, Camey, Enterocistoplastia, Mitrofanof, Interposición de asa intestinal, Derivación urinaria

Profilaxis: Metronidazol 500 mg iv/8 h + Gentamicina 3-5 mg/ Kg/24 h previo a la inducción anestésica

PROTESIS: Pene, Testículo, Esfínter artificial, Marcapasos vesical

- Profilaxis: cefazolina iv 2 gr previo a la inducción anestésica.
- Alergia a betalactámicos: Vancomicina 1 gr previo a la inducción anestésica + Gentamicina 3-5 mg/ Kg

Dosificación en pacientes pediátricos (hasta alcanzar la dosis de los adultos)

- Cefazolina: 50 mg/Kg
- Vancomicina: 20 mg/Kg
- Gentamicina: 2 mg/Kg

PROFILAXIS EN CIRUGIA ORL

Indicada en laringuectomía y toda cirugía que comporte incisión de la mucosa oral o faríngea.
Profilaxis: Cefazolina 2 gr iv o amoxicilina-clavulánico 2gr/200 mg iv previo a la inducción anestésica.

- Pacientes alérgicos a Betalactámicos: clindamicina 600 mg iv + gentamicina 3-5 mg/Kg/24 h previo a la inducción anestésica.

Dosificación en pacientes pediátricos (hasta alcanzar la dosis de los adultos)

- Cefazolina: 50 mg/Kg
- Clindamicina: 10 mg/Kg
- Amoxicilina-Clavulánico: 50 mg/Kg

PROFILAXIS EN CIRUGIA VASCULAR

En Cirugía Vascular las infecciones suelen estar causadas por St aureus y menos frecuentemente por St epidermidis y enterobacilos gramnegativos

Indicada en reconstrucción arterial de aorta abdominal, operaciones vasculares en miembro inferior que incluyan incisión inguinal. Amputación de la extremidad inferior por isquemia. Implantación de material protésico vascular y colocación de endoprótesis arterial.

- Profilaxis: Cefazolina 2 gr iv o cefonicid 1 gr iv previo a la inducción anestésica.
- Pacientes alérgicos a Betalactámicos: vancomicina 1 gr iv previo a la inducción anestésica.

PROFILAXIS EN OFTALMOLOGIA

Cirugía de Cataratas:

- Cefuroxima Intracameral : 0,1 ml de mezcla 10mg/ml vial de 1ml (mezcla estéril elaborada en A. Farmacia)

- Alérgicos a betalactámicos: Vancomicina Intracameral 0,1 ml de mezcla 10mg/ml vial de 1ml (mezcla estéril elaborada en A. Farmacia)

Referencias

- Johns Hopkins Antibiotic Guidelines: Treatment Recommendations for Inpatients; 2006-2007 http://prod.hopkins-abxguide.org/diagnosis/surgical_infections/surgical_prophylaxis.html?contentInstanceId=255354
- Recomedaciones de tratamiento antimicrobiano en pacientes alérgicos a betalactamicos. Rev Esp Quimioterapia 2008, 21 (1) 60-82
- Use of antimicrobial prophylaxis for major surgery: baseline results from the National Surgical Infection Prevention Project. Arch Surg. 2005 Feb;140(2):174-82.
- E. Patchen Dellinger, Peters A. Gross, Trisha L. Et al. Quality Estándar for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures. Clin Infect Dis 1994,18:422-7.
- The Medical Letter on Drugs and Therapeutics.1999 Vol XXI Nº 21 (89-93)
- Committe on Antimicrobial Agents, Canadian Infectious Disease Society. Thomas K. Waddell, MD; Rotstein, MD. Canadian Medical Association Journal 1994; 151: 925-931.
- General Guidelines for evaluation of new antiinfective drugs for prophylaxis of surgical infections. Evaluation of new Anti-infective drugs for surgical prophylaxis. Sherwood L. Gorbach, Robert E. Condon, John E. Conte et al. Clin Infect Dis 1992;15(S1):S313-38.