

Efecto de la vigilancia sobre la tasa de infección de la herida quirúrgica en prótesis de cadera y rodilla

Chirino Cabrera, A.; Navarro Navarro, R.; Rodríguez Álvarez, J. P.; Martín García, F.; Romero, B.; Santana Suárez, R.

Abstract

In this piece of work, the Objectives role will be determine the link to the surgical prophylaxis protocol and it influence of modification in the rate of wound infection in the orthopaedic surgery department during a clinical placement that will be discussed as this will be highlighted during the compilation of this study. Resources and Methodology Total hip or knee replacement operated patients at the University teaching Hospital Insular of Gran Canaria where Follows by trained employees during two periods of explanation:

Period A: Twenty four Months

Period B: Twelve month. Between the two periods a modification of surgical prophylaxis was carried out.

Resoult

The group of patients/clients we studied were 1088.

Period A: The 3.3% of the interventions were infected, Compared with the 2% of period B, ($p=0,14$). The accurate prophylaxis went from 8,7% to 32,7% ($p=0,001$). Although we determined the index of NNIS in 383 patients /clients, being more frequently the risk 2 in the period A (16.8%) than the period B (5.4%) ($p<0,001$). Renal failure frequency were higher in period A (3.4% vs. 1.6%; $p=0,04$), however the diabetes and Neoplastic were Nevertheless in both periods.

The predominant in period B was the Chronic Obstructive Pulmonary Disease (CPOD), (14.6 vs. 11.0; $p=0,05$) and the obesity (12.8 vs. 10.3; $p=0,12$).

The media operations interventions, stay in hospital and age, were identically the same in both periods.

Conclusions

By way of conclusion the modification carried out, was not followed for all the orthopaedic surgeons; although it appear a fall in the post-surgically infections rate, which is totally committed to a, probably, an important avoid hospital cost and saler patient if the scheme is tried and implemented.

Introducción

Las infecciones de la herida quirúrgica (IHQ) continúan siendo un problema en los hospitales hoy día, representando el 20% de todas las infecciones globalmente. Junto a las infecciones del tracto urinario y tras las neumonías, ocupan el segundo lugar en frecuencia según datos del estudio EPINE del año 2003 y representan hasta la

mitad de las infecciones en los servicios quirúrgicos. Aparecen en el 2-5% de los pacientes intervenidos de cirugía ortopédica², aumentando el gasto sanitario por la prolongación de la estancia y el uso adicional de antibióticos, que además puede suponer un riesgo adicional de desarrollo de resistencias bacterianas³.

Tradicionalmente las tasas de infección en cirugía limpia se han

considerado un excelente indicador de calidad asistencial en los servicios quirúrgicos, por lo que desde hace tiempo se han realizado esfuerzos para reducir estas infecciones, mediante el desarrollo de guías clínicas^{4,5} efectivos sistemas de vigilancia^{6,7} y diversos regímenes de profilaxis antibiótica quirúrgica (PAQ)⁸⁻¹². Así el proyecto SENIC (Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control) demostró que los programas que incluyen actividades organizadas de vigilancia y control por parte de personal entrenado y con información periódica a los cirujanos pueden prevenir hasta un tercio de las IHQ⁷.

Para un centro sanitario puede ser muy importante conocer sus datos propios sobre infecciones nosocomiales y sobre el cumplimiento de los procesos asociados al desarrollo de las mismas, entre ellos la PAQ. Un sistema de vigilancia continuado en el tiempo permite detectar situaciones de alerta y evaluar la evolución de las tasas, comparándolas con los datos de períodos precedentes o con estándares de referencia, mediante la técnica del benchmarking, que se ha mostrado útil en el control de las infecciones nosocomiales¹³ o simplemente realizando una retroalimentación oportuna a los cirujanos¹⁴. Sin embargo la adherencia a las recomendaciones con evidencias científicas es baja, como muestran los estudios que se han realizado para valorar el cumplimiento con las recomendaciones de PAQ en los servicios de Cirugía Ortopédica y Traumatología (COT)¹⁵⁻¹⁷. La PAQ en los casos de implantes de prótesis

articulares se considera un estándar de calidad indiscutible, disminuyendo las tasas de infección tanto precoz como tardía¹⁸.

En el Complejo Hospitalario Materno-Insular de Gran Canaria se realizan más de 400 implantes de prótesis de cadera o rodilla cada año. Sin embargo no todos los cirujanos emplean la misma pauta de profilaxis antibiótica quirúrgica. El presente estudio se realizó para documentar la influencia de la promoción del uso del protocolo de PAQ mediante la vigilancia continuada de la misma, así como de la incidencia de infecciones de la herida quirúrgica en los pacientes intervenidos de prótesis de cadera y rodilla en el departamento de COT.

Material y método

Se ha realizado un estudio longitudinal prospectivo de cohortes de los pacientes intervenidos de artroplastia (total o parcial) de cadera y rodilla entre el 1 de diciembre de 2002 y el 30 de noviembre de 2004, en el Hospital Universitario Insular de Gran Canaria. Este es un centro de tercer nivel que cuenta con 400 camas, de las cuales 33 corresponden al Servicio de COT.

El personal del Servicio de Medicina Preventiva, con experiencia en el control de la infección, llevó a cabo un seguimiento periódico a través de la historia clínica y hojas de evolución de cada uno de los pacientes desde el día de ingreso hasta el día del alta de la unidad. No se realizó seguimiento al alta, pero se consideró infección nosocomial de herida quirúrgica cuando la infección motivó un reingreso en el período de 1 año tras la cirugía. La información se completo cuando fue necesario, con la colaboración del personal de enfermería, anestesiólogos o traumatólogos. Los criterios utilizados para el diagnóstico de infección nosocomial corresponden a las definiciones de los Centers for Disease Control and Prevention (CDC)¹⁹. Como acción de mejora se realizaron actividades de promoción del uso adecuado de la PAQ,

según protocolo aprobado por la Comisión de infecciones de nuestro centro²⁰.

De las variables recogidas, se incluyeron en el estudio: edad, sexo, estancia, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), neoplasia (presencia de tales antecedentes en la historia clínica), obesidad (definida por un índice de masa corporal mayor de 30 kg/m²), hipoalbuminemia (albúmina inferior a 3 g/l) diabetes (si así constaba en la historia clínica, o glucemia mayor de 145 mg/dl en paciente no sometido a fluidoterapia, en cuyo caso sería superior a 200 mg/dl), insuficiencia renal (creatinina mayor de 1,7 mg/dl), índice de riesgo de la enfermedad de acuerdo con la clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA) y datos de la intervención quirúrgica, tales como grado de la contaminación siguiendo los criterios del American College of Surgeons, cirugía urgente o programada, duración y adecuación de PAQ evaluada según las recomendaciones de la Comisión de Infecciones, Profilaxis y Política de Antibióticos del centro²⁰: Cefazolina 2g. en la inducción anestésica seguido de 1g. de Cefazolina c/6h durante 48 horas; en caso de alergia a B lactámicos se utilizaba Vancomicina 1 g. más Gentamicina 1,5 mg/kg en dosis única). La variable duración de la intervención fue transformada en dicotómica utilizando como punto de corte el percentil 75 de la distribución (125mm. para prótesis de cadera y 135 mm. para la de rodilla). El riesgo ASA, recogido del protocolo de anestesia, fue dicotomizado en ASA inferior a 3 y mayor o igual a 3.

Para el análisis estadístico de los datos en el estudio descriptivo se analizaron las medias, proporciones y distribución de las variables en la población con el intervalo de confianza (IC) del 95%, así como la incidencia acumulada (IA) de infecciones. Para la comparación de variables cualitativas se utilizaron la prueba de la χ^2 (test exacto de Fisher para efectivos esperados infe-

riores a 5) y para variables cuantitativas la prueba de la t de Student o la U de Mann-Whitney en caso de ausencia de normalidad en la distribución. Se determinó el índice NNIS, cuando fue posible, siguiendo las recomendaciones publicadas por el sistema NNIS2. Las características de los pacientes y la incidencia de IHQ se compararon en los dos períodos considerados para valorar el efecto de la intervención. Se realizó un análisis de factores asociados a la IHQ y eficacia de la intervención de mejora mediante un modelo univariante, calculando el RR y el IC del 95%. Se consideraron significativos los factores con un valor de p inferior a 0,05. para el análisis multivariante, por regresión múltiple, se ajustó la eficacia de la intervención por el resto de los factores. Se consideró variable dependiente desarrollar IHQ y se incluyeron todas las variables analizadas en el modelo univariante. El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa informático SPSS versión 12.0 SPSS® Inc (Chicago, III, EE.UU.).

Resultados

Durante el período de estudio se implantaron 1089 prótesis, 437 de cadera y 652 de rodilla. Las intervenciones se realizaron sobre 345 hombres (32,1%) y 729 mujeres (67,9%), quienes presentaron una media de edad de 67,8 años. La mayoría fueron intervenciones programadas (89,5%). La adecuación de la PAQ fue baja (18,5%). 473 pacientes (43,4%) presentaron al menos un factor que pudiera incrementar el riesgo de infectarse.

Se detectaron un total de 30 IHQ (2,8%), 21 entre las prótesis de cadera (4,8%) y 9 entre las de rodilla (1,4%), con diferencias significativas ($p=001$). 14 infecciones fueron superficiales (46,7); 11 fueron de localización profunda (40%) y de la prótesis sólo se detectaron 4 (13,3%). De las 30 infecciones 24 (80%) contaban con confirmación bacteriológica y los microorganismos aislados con más frecuencia fueron *Pseudomona aeruginosa* en 12 ocasiones y *Acinetobacter baumannii* en 6 ocasiones.

	Periodo A		Periodo B		p*
	N	%	N	%	
Total IHQ	642	58,95	447	41,04	
Procedimiento					
Rodilla	357	55,6	295	66,0	
Cadera	285	44,4	152	34,0	<0,001
Sexo					
Hombre	196	31,2	149	33,4	
Mujer	432	68,8	297	66,6	0,24
IHQ					
Todas las prótesis	21	3,3	9	2,0	0,14
Cadera	14	4,8	7	4,6	0,24
Rodilla	7	2	2	0,7	0,14
PQ Adecuada	56	8,7	146	32,7	<0,001
IQxUrgente	66	10,3	48	10,7	0,44
Morbilidad					
Ninguna enfermedad	371	57,8	245	54,8	
Alguna enfermedad	271	42,2	202	45,2	0,33
I. Renal	22	3,4	7	1,6	0,04
Diabetes	162	25,3	104	23,3	0,25
Obesidad	66	10,3	57	12,8	0,12
Hipoalbuminemia	19	3,4	18	4,4	0,25
EPOC	70	11,0	65	14,6	0,05
Neoplasia	17	2,7	10	2,2	0,41
NNISS (n=368)	161	19,1	222	49,6	
0	59	36,6	123	55,4	
1	76	46,6	87	39,2	
2,3	27	16,8	12	5,4	<0,001
	Media	DE	Media	DE	
Edad	67,9	11,1	67,6	10,2	0,67
Estancia	11,5	7,2	11,0	7,8	0,24
Duración IQX	78,0	32,5	78,8	35,1	0,69

IQx: Intervención quirúrgica.

PQ: Proxilaxis quirúrgica

Tabla 1

Características de pacientes e intervenciones en ambos períodos (n = 1088).

En la tabla 1 se exponen las principales características de la muestra, en cada uno de los dos períodos del estudio, así como el valor de *p* correspondiente a la comparación de las proporciones y las medias. Como se puede observar, aunque las artroplastias de rodilla fueron las más frecuentes en todo el período, proporcionalmente fueron más frecuentes en el período B ($p < 0,001$). La IA de infecciones también fue menor en B (2,0%) que en A (3,3%), sin diferencias significativas ($p = 0,14$). Al comparar esta incidencia en los dos períodos del estudio y por procedimientos quirúrgicos, observamos que la mayor disminución se alcanzó para las artroplastias de rodilla (2,0% vs. 0,7%; $p = 0,14$) que de cadera (4,8% vs. 4,6%; $p = 0,24$).

El hallazgo más importante es que el porcentaje de PAQ adecuada pasó del 8,7% del primer período al 32,7% del segundo ($p < 0,001$). La mayoría de los factores de riesgo intrínsecos para infección (morbilidad) presentaron una distribución similar en ambos períodos, excepto la insuficiencia renal que fue significativamente más frecuente en el período A ($p = 0,04$).

Respecto a la PAQ, los motivos para considerarla inadecuada fueron: seleccionar un antibiótico con mayor poder de acción frente a bacilos grampositivos (como los glicopéptidos) en 553 ocasiones (63,9%), prolongación de la terapia más de 48 horas, que afectó a 598 intervenciones (69,5%), o por ambas a la vez, que en nuestra serie estuvo presente en 285 ocasiones (26,2%). Al conjunto de estas situaciones se ha denominado PAQ excesiva.

En la tabla 2 aparece el estudio de los factores de riesgo para desarrollar IHQ. El análisis univariante mostró que las prótesis de cadera se infectaban más que las de rodilla (RR = 3,6; IC del 95%, 1,6-8,3). Por lo demás, las infecciones se asociaron con el carácter urgente de la intervención (RR = 3,2; IC del 95%, 1,4-7,5), con la insuficiencia renal (RR = 1,2; IC del 95%, 1,2-15,4) y con la hipoalbuminemia (RR = 10,4; IC del 95%, 3,8-28,3). No obstante en el análisis de regre-

sión logística sólo se confirmó la hipoalbuminemia (OR = 8,46; IC del 95%, 2,3-31,05) apareciendo la diabetes significativamente asociado (OR = 2,97; IC del 95%, 1,19-7,39). Las variables EPOC y Neoplasia no se consideraron en el análisis de regresión logística, pues como se puede observar en la tabla 2, sólo aparecieron en un enfermo que desarrolló IHQ. Cabe resaltar que ni el período en el que se realizó la prótesis ni la mejora del cumplimiento de la PAQ se asociaron significativamente con la aparición de IHQ.

Discusión

Se ha realizado un estudio prospectivo para documentar la influencia de la promoción del uso del protocolo de PAQ en el departamento de COT del Hospital Universitario Insular de Gran Canaria. Las mediciones de resultado han sido el porcentaje de PAQ adecuada y la incidencia de IHQ en los pacientes intervenidos de artroplastias de cadera y rodilla. El hallazgo más importante de nuestro estudio es que la intervención ha sido eficaz en tanto que se ha incrementado casi cuatro veces el porcentaje de ocasiones en que se administra una PAQ correcta. La incidencia de IHQ, aunque menor en el segundo período no ha cambiado significativamente, lo que era de esperar pues cuando la PAQ se administra de forma incorrecta lo que se está haciendo es un exceso de antibioterapia y por tanto no deberían aparecer infecciones por esta práctica incorrecta, ya que el paciente tiene cobertura antibiótica en el momento de más riesgo.

Las actividades de vigilancia, prevención y control de la infección nosocomial y sus indicadores son unos parámetros de medida de calidad ampliamente consensuados y reconocidos⁶⁷. Estas actividades adquieren su mayor utilidad cuando se producen cambios en la organización de la asistencia sanitaria o se introducen nuevas formas de trabajo, de forma que son la herramienta habitualmente usada para valorar los efectos producidos^{13,14}. Con la información de la que se

disponía previamente y con los datos obtenidos durante el primer período consideramos prioritario centrar nuestros esfuerzos en incrementar la adherencia a las recomendaciones de PAQ, que se ha demostrado que disminuye entre 2 y 6 veces el riesgo de IHQ^{9,12,18}. Las actividades de promoción de la adherencia a las recomendaciones del protocolo de nuestro centro consiguieron un notable incremento del porcentaje de ocasiones en que la PAQ se consideró adecuada, y por tanto consideramos un éxito nuestra intervención. No obstante pensamos que aún estamos lejos de lo deseable. Así Hernández-Navarrete y cols.²¹ demuestran que las acciones de mejora que realizan sobre cirugía de colon consiguen porcentajes de adherencia del 100% a las recomendaciones de PAQ, si bien en este estudio se partía de altos porcentajes de cumplimiento (65,1%).

Los motivos por los que la PAQ se puede considerar inadecuada van desde la no administración del antibiótico (no existente en nuestra serie) hasta la administración en un momento no adecuado, la elección de un antibiótico no idóneo, la duración excesiva de la terapia o varias de estas situaciones a mismo tiempo. Se ha discutido mucho sobre cuál es la mejor sistemática de trabajo para conseguir una adecuada PAQ de la herida quirúrgica cuando se precisa. Fernández-Sabaté y Cols.¹⁵, en un estudio transversal sobre el uso de antimicrobianos en servicios de COT de 18 hospitales encuentran una prevalencia de uso de profilaxis antibiótica del 33,6%, porcentaje muy similar al encontrado por nosotros en el período B, y proponen delegar en el equipo de anestesia la administración del antibiótico. García-Pont y cols., en un reciente estudio prospectivo en 5 hospitales de Cataluña encuentran que en el 44,7% de las ocasiones se usa Cefazolina durante 48 h.²² No hay duda de que el momento de instaurar la PAQ es el de la inducción anestésica, no antes, y pensamos que el cirujano debe ser responsable no solo de la técnica quirúrgica si no también de su cobertura antibiótica^{9,12,18}.

	IHQ		Análisis univariante (n=1088)	Análisis multivariante (n= 950)
	N	%	RR (IC 95%)	OR (IC 95%)
Período				
2002-2003	21	3,3	1,0	
2004	9	2,0	0,84 (0,66-1,06)	0,78 (0,48-1,27)
Procedimiento				
Rodilla	9	1,4	1,00	
Cadera	21	4,8	3,6 (1,6-8,3)	2,04 (0,75-5,55)
Sexo				
Hombre	13	3,8	1,00	
Mujer	17	2,3	0,6 (0,3-1,3)	0,45 (0,17-1,17)
PQx				
Adecuada	13	2,6	1,00	
Exceso	17	3,0	1,15 (0,55-2,40)	1,40 (0,37-5,30)
IQx Urgente				
NO	22	2,3	1,00	
SI	8	7,0	3,2 (1,4-7,5)	1,65 (0,33-8,19)
I. Renal				
NO	27	2,6	1,00	
SI	3	10,3	1,25 (1,2-15,4)	2,81 (0,56 - 12,1)
Diabetes				
NO	20	2,4	1,00	
SI	10	3,8	1,56 (0,7-3,4)	2,97 (1,19-7,39)
Obesidad				
NO	27	2,8	1,00	
Si	3	2,5	0,87 (0,2-2,9)	1,07 (0,29-3,98)
Hipoalbuminemia				
NO	17	1,8	1,00	
SI	6	16,2	10,4 (3,8-28,3)	8,46 (2,30-31,05)
EPOC				
NO	29	3,1	1,00	
SI	1	0,7	0,23 (0,03-1,74)	
Neoplasia				
NO	28	2,6	1,00	
SI	1	3,7	1,41 (0,18-10,8)	
Duración IQx				
< P75	20	2,5	1,00	
> P75	10	3,5	1,4 (0,64-3,03)	1,46 (0,58-3,69)

IQx: Intervención quirúrgica.

PQ: Proxilaxis quirúrgica

Tabla 2
Análisis de factores asociados a infección en el período B.

La incidencia total de IHQ fue del 2,8%, mayor en el período A (3,3%) que en el B (2,0%) aunque sin diferencias significativas. El grupo de Cataluña la IA fue de 3,29%, prácticamente idéntica a nuestra del período A22. Gil y cols.²³ también encuentran incidencias similares en cirugía limpia. La incidencia según procedimiento fue muy superior en las artroplastias de cadera (4,8%) que de rodilla (1,4%). Además la comparación de esta incidencia en los dos periodos del estudio y por procedimientos puso de manifiesto que la mayor disminución se alcanzó para las prótesis de rodilla (2,0% vs. 0,7%; $p=0,14$) que de cadera (4,8% vs. 4,6%; $p=0,24$). En los datos publicados periódicamente por el sistema NN ISS 2 aparecen incidencias del 0,86% al 2,52% según categoría de riesgo para las prótesis de cadera y del 0,88% al 2,26% para las de rodilla.

Por tanto la IA de IHQ en prótesis de cadera de nuestra serie es alta en los dos periodos considerados; Sin embargo la de rodilla del período B es muy similar a la del NNISS. Respecto a los datos en España, Monge-Jodrá y cols.²⁴ encuentran cifras del 3,98% para prótesis de cadera y 2,09% para rodilla. Estos datos por tanto son bastante similares a los nuestros.

Una gran limitación de nuestro estudio es que no se ha podido calcular el índice NNISS en todos los casos, sólo en 383 pacientes (35,1%). No obstante en el segundo período se determinó casi en la mitad de los pacientes (tabla 1), lo que refleja una mejora en nuestro sistema de vigilancia. Pero los pacientes sobre los que se determinó no constituyen una muestra aleatoria por lo que no podemos asegurar que sean representativos de los incluidos en el estudio. Por tanto el hecho observado de que en el primer período existe un predominio de pacientes en estadios NNISS superiores respecto al período B (y por tanto con un mayor riesgo teórico de infectarse) carece de fundamento estadístico y por tanto es

una variable que posteriormente no se ha tenido en cuenta en el resto del análisis. Los factores que componen este índice son el grado de contaminación de la cirugía, la duración de la intervención y el estado físico del paciente medido a través de la clasificación ASA. En el caso que nos ocupa se trata de cirugía limpia en prácticamente todos los casos; la duración de la intervención fue la misma en ambos periodos (tabla 1) y por tanto el factor que podría influir más en que las poblaciones de ambos periodos tuvieran distinto riesgo de infectarse sería el estado físico del paciente. Lo que si se pudo constatar fue que la distribución de los factores intrínsecos (o morbilidad) fue muy similar en ambos periodos incluso con un predominio de la afectación renal en el período A. Esta misma limitación nos ha impedido calcular la Razón de Infección Estandarizada (RIE), indicador global que proponen la mayoría de los autores para la comparación con estándares de referencia, como pueden ser los publicados por el NN ISS^{25,28}.

El análisis de los factores de riesgo mediante regresión logística puso de manifiesto que las variables que influyen en el desarrollo de IHQ son la hipoalbuminemia (OR = 8,46; IC del 95%, 2,3-31,05) y la diabetes (OR = 2,97; IC del 95%, 1,19-7,39). Este último factor fue el único factor de riesgo identificado en el estudio multicéntrico de Cataluña²². Esto pone de relieve que realmente es el estado físico del paciente el que va a determinar de forma predominante que se presente una complicación infecciosa de la herida quirúrgica⁴. No son habituales los estudios sobre artroplastias de cadera y rodilla que exploren estas características, aunque algunos autores no han encontrado esos resultados^{29,30}. La duración prolongada de la intervención quirúrgica no se ha encontrado asociada al desarrollo de IHQ, al igual que han encontrado algunos autores^{21,30} aunque contrario a

los hallazgos de otros²⁶⁻²⁹. La mejora de la adherencia a las recomendaciones de PAQ no ha mostrado influencia en el riesgo de IHQ, como era de esperar si tenemos en cuenta que la intervención de mejora ha consistido en cambiar el tipo de antibiótico usado (habitualmente un Glicopéptido por Cefazolina) y en acortar al duración de la terapia, es decir disminuir el “exceso de terapia”.

Finalmente, un hallazgo que nos parece interesante resaltar es que en el último período ha existido un notable incremento en el número de intervenciones realizadas, ya que más del 40% de las artroplastias se han realizado en el segundo período (tabla 1). Geubbels y Cols.³¹, en un amplio estudio multicéntrico para determinar las características relacionadas con el hospital que pudieran influir en el riesgo de infecciones tras artroplastia de cadera, encuentran que el principal factor asociado al riesgo de infección es el volumen de intervenciones realizadas, de forma que a mayor número de intervenciones realizadas, mayor riesgo. Sin embargo nuestro datos indican que las complicaciones infecciosas han disminuido a medida que se han realizado más intervenciones. Pensamos que diversos factores deben haber influido, entre ellos la mejora de la PAQ y la mayor concienciación del equipo quirúrgico tras la puesta en marcha del programa de vigilancia.

Cualquier programa de control de infecciones o de mejora de procesos será tanto más efectivo cuanto más colaboración y más trabajo coordinado exista entre los diversos profesionales implicados^{4,6,7,13}. En este sentido hemos iniciado un trabajo conjunto entre el equipo de control de infecciones y los traumatólogos para seguir avanzando en la consecución de nuestros objetivos e incrementar la seguridad y calidad de la atención prestada a los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. VAQUÉ J, Y GRUPO DE TRABAJO EPINE. Evolución de la Prevalencia de las infecciones nosocomiales en los hospitales españoles según las encuestas EPINE 1990-2003. Madrid: Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene; 2004.
2. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, Hospital Infections Program. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 to June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control*. 2004;32:47085.
3. PEÑA C, PUJOL M, PALLARES R, CORBELLA X, VIDAL T, TORTRAS N, ET AL. Estimación del coste atribuible a la infección nosocomial: prolongación de la estancia hospitalaria y cálculo de costes alternativos. *Med Clin (Barc)*. 1996;106:4414.
4. MANGRAM AJ, HORAN TC, PEARSON ML, SILVER LC, JARVIS WR AND THE HOSPITAL INFECTION CONTROL PRACTICES ADVISORY COMMITTEE. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. *Am J Infect Control*. 1999; 27(2): 97-134
5. NICHOLS RL. Preventing surgical site infections: a surgeon's perspective. *Emerg Infect Dis*. 2001; 7(2): 220224.
6. HALEY RW, CULVER DH, WHITE J, MORGAN WM, AMBER TO, MANN VP, ET AL. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol*. 1985;121:182205.
7. DELGADO-RODRÍGUEZ M, GÓMEZ-ORTEGA A, SILLERO-ARENAS M, MARTÍNEZGALLEGO G, MEDINA-CUADROS M, LLORCA J. Efficacy of surveillance in nosocomial infection control in a surgical service. *Am J Infect Control*. 2001;29:289-94.
8. ARIAS J, ARIZA J, AZANZA JR, GARCÍA 5, GARCÍA-RODRIGUEZ JA, GATELI JM ET AL. Recomendaciones para la profilaxis antibiótica en cirugía ortopédica y traumatología. *Med Clin (Barc)*. 1997 (Supl 1); 109: 46-51
9. VEGA D, TELLADO JM. Medicina basada en la evidencia en PAQ antimicrobiana. *Enferm Infec Microbiol Clin*. 1999; 17(2): 32-58.
10. CISNEROS JM, RODRÍGUEZ-BAÑO J, MENSA J, TRILLA A, CAÍNZOS M. Profilaxis con antimicrobianos en cirugía. *Enferm Infec Microbiol Clin*. 2002; 20(7): 335-40.
11. CAÍNZOS M. ASEPSIA Y ANTISEPSIA EN CIRUGÍA. Protocolos de Profilaxis Antibiótica. Plan Nacional para el Control de las Infecciones Quirúrgicas. Ministerio de Sanidad y Consumo, 1999; C-958.
12. TRILLA A, MENSA J. Perioperative Antibiotic Prophylaxis. En Wenzel RP (Ed). *Prevention and Control of Nosocomial Infections* (3rd ed.) Baltimore, Williams and Wilkins, 1997.
13. JARVIS WR. Benchmarking for prevention: the Centers for Disease Control and Prevention's National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system experience. *Infection*. 2003;31 Suppl 2:44-8.
14. GAYNES R, RICHARDS C, EDWARDS J, EMORI T, HORAN T, ECHANOVE JA, ET AL. Feeding back surveillance data to prevent hospital-acquired infections. *Emerg Infect Dis*. 2001;7:295-298
15. FERNÁNDEZ-SÁBATE A, CARLOS-TRAMUNT C, CABO-CABO X. Estudio transversal multihospitalario del uso de antimicrobianos en Servicios de Cirugía Ortopédica y Traumatología. *Rev Ortop Traumatol*. 2004;48:35762.
16. GUERADO PARRA E, NARVÁEZ JIMÉNEZ A, AGUIAR GARCÍA F, ALBEROLA GIL C, CARVAJAL ALVAREZ M. Cumplimentación de profilaxis antibiótica en artroplastia de cadera. *Rev Ortop Traumatol*. 2002;2:154-7.
17. BEDOUCH P, LABARERE J, CHIRPAZ E, ALLENET B, LEPAPE A, FOURNY M, ET AL. Compliance with guidelines on antibiotic prophylaxis in total hip replacement surgery: results of a retrospective study of 416 patients in a teaching hospital. *Infect control Hosp Epidemiol*. 2004; 25:3027.
18. SOCIEDAD ESPAÑOLA DE QUIMIOTERAPIA Y SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. Diagnóstico, tratamiento y prevención de la infección de prótesis articulares. *Rev Esp Quimoterap*. 2003;16:467-78.
19. GAMER JS, JARVIS WR, EMORI TG, HORAN TC, HUGHES JM. CDC definitions for nosocomial infections. In: Olmsted RN, ed.: *APIC Infection control and Applied Epidemiology: Principles and Practice*. St Louis: Mosby; 1996: pp. A-1 -A-20.
20. HOSPITAL UNIVERSITARIO INSULAR DE GRAN CANARIA. Servicio Canario de Salud. Comisión de Infecciones, Profilaxis y Política de Antibióticos. Manual de profilaxis antibiótica quirúrgica. Las Palmas de Gran Canaria: Hospital Universitario Insular; 2001.
21. HERNÁNDEZ-NAVARRETE MJ, ARRIBAS-LLORENTE JL, SOLANO-BERNARD VM, MISIEGO-PERAL A, RODRÍGUEZ-GARCÍA J, FERNÁNDEZ-GARCÍA JL. Programa de mejora de la infección nosocomial en cirugía por cáncer colorrectal. *Med Clin (Barc)*. 2005;125:521-4.
22. GARCÍA-PONT J, BLANCH-FAIP J, COLLELL R, ROSEIL-ABAURREA F, TAPIZ REULA A, DORCA-BADÍA, ET AL. Infección de prótesis articulares: estudio prospectivo en 5 hospitales de Cataluña. *Enferm Infec Microbiol Clin*. 2006;24(3):157-61.
23. GIL P, ESTEBAN E, LEGIDO P, GAGO P, PASTOR E. Tasa de infección en cirugía limpia: seguimiento hasta 30 días tras la intervención. *Cir Esp*. 2005;77(4):226-9.
24. MONGE JODRÁ V Y GRUPO DE TRABAJO INCLIMECC (INDICADORES CLÍNICOS DE MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD) Available at: <http://www.indicadoresclnicos.com/defnjntiva/jnjcjo.php?fxml=traumatologia.xml> [Consulta: 15 de Abril de 2006]
25. GUSTAFSON TL. Practical risk-adjusted quality control charts for infection control. *Am J Infect Control*. 2000;28:406-14.
26. NARONG MN, THONGPIYAPOOM S, THAIKUL N, JAMULITRAT S, KASATPIBAL N. Surgical site infections in patients undergoing major operations in

- a university hospital: using standardized infection ratio as a benchmarking tool. *Am J Infect Control*. 2003;31:274-9.
27. MONGE-JODRA Y, ROBUSTILLO-RODELA A, MARTÍN-MARTÍNEZ F, LÓPEZFRESNEDA N; QUALITY CONTROL INDICATOR WORKING GROUP. Standardized infections ratios for three general surgery procedures: a comparison between Spanish hospitals and U.S centers participating in the National Nosocomial Infections Surveillance System. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2003;24:744-8.
 28. NONGYAO-KASATPIBAL RN, JAMULITRAT 5, CHONGSUWIVATWONG V, AND THE SURGICAL SITE INFECTION STUDY GROUP. Standardized incidence rates of surgical site infection: a multicenter study in Thailand. *Am J Infect Control*. 2005;33:587-94.
 29. RIDGEWAY 5, WILSON J, CHARLET A, KAFATOS G, PEARSON A, COELLO R. Infection of the surgical site after arthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg Br*. 2005 Jun;87(6):844-50.
 30. MINNEMA B, VEARNCOMBE M, AUGUSTIN A, GOLLISH J, SIMOR AE. Risk factors for surgical-site infection following primary total knee arthroplasty. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2004 Jun;25(6):477-80.
 31. GEUBBELS EL, WILLE JC, NAGELKERKE NJ, VANDENBROUCKE-GRAULS CM, GROBBEE DE, DE BOER AS. Hospital-related determinants for surgical-site infection following hip arthroplasty. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2005 May;26(5):435-41.