

Estudio transversal multihospitalario del uso de antimicrobianos en Servicios de Cirugía Ortopédica y Traumatología

A. Fernández-Sabaté, C. Carlos-Tramunt y X. Cabo-Cabo

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario de Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona.

Introducción. Este estudio mostró que se administraron antibióticos en un 25% de los pacientes; uno solo en el 82% de casos, dos en el 14,4% y tres en el 3,6%.

Material y métodos. La cefazolina se utilizó en el 54,8% de casos, las cefalosporinas de segunda generación en el 10,4%, los aminoglucósidos en el 7,4%, la vancomicina y el ciprofloxacino en el 4,4%, y la clindamicina y la penicilina penicilinasa resistente en el 2,9%. En el 11,7% de los casos se prescribieron dos antibióticos. Su indicación fue profiláctica en el 72% y terapéutica en el 28%. La profilaxis se efectuó con cefazolina en el 70% de casos y con cefalosporinas de segunda generación en el 13%; en el 17% restante fue muy variada.

Resultados. La duración y frecuencia de las dosis fue muy variable, siendo la administración parenteral en el 92% de los casos.

Conclusiones. Los datos de este estudio resaltan la baja incidencia de profilaxis en la cirugía protésica (33,6%). Si a este dato le añadimos la diversidad de pautas profilácticas empleadas comprenderemos el déficit de consenso que existe en esta materia. Sería necesario encontrar un protocolo de aceptación general.

Palabras clave: antibióticos, profilaxis, tratamiento, cirugía ortopédica, traumatología.

Multihospital cross-sectional study of the use of antimicrobial agents in orthopedic departments

Introduction. This study showed that antibiotics were administered to 25% of patients undergoing orthopedic or traumatology surgery: a single agent in 82% of cases, two agents in 14.4%, and three in 3.6%.

Materials and methods. Cefazolin was used in 54.8% of cases, second-generation cephalosporins in 10.4%, aminoglycosides in 7.4%, vancomycin and ciprofloxacin in 4.4%, and clindamycin and penicillinase-resistant penicillin in 2.9%. In 11.7% of cases, two antibiotics were prescribed. The indication was prophylactic in 72% and therapeutic in 28%. Prophylaxis with cefazolin was used in 70% of cases and with second-generation cephalosporins in 13%; in the remaining 17% a variety of drugs were used.

Results. The duration and frequency of doses varied. Parenteral administration was used in 92% of cases.

Conclusions. The study findings underscore the low rate of prophylaxis in prosthetic surgery (33.6%). If, in addition, we consider the diversity of the prophylactic regimens used, the lack of consensus regarding prophylaxis is comprehensible. It is necessary to find a generally accepted protocol.

Key words: antibiotics, prophylaxis, treatment, orthopedic surgery, traumatology.

Correspondencia:

A. Fernández-Sabaté.
Servicio de COT.
Hospital Universitario de Bellvitge.
C/ Feixa Llarga, s/n
08907 L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona.

Recibido: octubre de 2003.

Aceptado: octubre de 2003.

El conocimiento de la administración de antimicrobianos tiene gran importancia porque, según estudios ya clásicos, aproximadamente un tercio de los enfermos hospitalizados recibe alguno de estos fármacos y desgraciadamente llega a la mitad de los casos la tasa de administración incorrecta. De ahí que el enfermo corra un riesgo de ineficacia terapéutica, provocando cambios en la ecología microbiana y además elevando enormemente el gasto farmacéutico del hospital. En los últimos años el panorama de las enfermeda-

des infecciosas se ha complicado con la expansión del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y con el incremento de enfermos inmunocomprometidos, lo cual ha obligado a encontrar nuevos fármacos antivíricos y antifúngicos.

La actividad quirúrgica explica buena parte de las indicaciones de la antibioterapia porque la profilaxis de la infección quirúrgica es responsable de la indicación del 12% al 50% de antibióticos. En España se ha detectado que en casi la mitad de los casos su utilización llega a ser incorrecta por motivos como indicación sin protocolo profiláctico establecido, elección inadecuada del antibiótico, omisión de la dosis preoperatoria o duración excesiva de la profilaxis. La profilaxis quirúrgica solamente será efectiva si se corresponde con unas indicaciones bien establecidas, con un fármaco adecuadamente seleccionado y con una dosificación óptima preoperatoria y prolongada durante un breve período de tiempo postoperatorio¹⁻⁵.

La importancia de la infección hospitalaria y la exigencia de la protocolización de la indicación de antibióticos, a la par que las utilizaciones incorrectas, obligan a conocer la situación del problema en nuestro país desde la perspectiva de un estudio multihospitalario. Con este objetivo el Comité Nacional de Infección Quirúrgica ha diseñado una encuesta transversal para recoger información sobre las características de los pacientes, de la infección y del uso de antimicrobianos en los servicios quirúrgicos de las diversas especialidades. El Profesor Cainzos, de la Universidad de Santiago de Compostela, que es el coordinador de este estudio llamado Plancir, solicitó a la SECOT que lo llevara a cabo y ésta lo delegó en nosotros.

MATERIAL Y MÉTODO

Se revisaron los pacientes intervenidos quirúrgicamente en Servicios de Cirugía Ortopédica y Traumatología durante un corte de una semana y con un seguimiento de dos meses a partir del día de la intervención. La participación de 18 hospitales ha permitido sumar un total de 440 casos. Todos contestaron el cuestionario que nos proporcionó la comisión del Ministerio. Los hospitales participantes fueron: Centre Hospitalari de Manresa, Fundació Hospital de Granollers, Hospital de Cabueñes, Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid, Hospital General de Manresa, Hospital Sant Rafael de Barcelona, Hospital Son Dureta de Palma de Mallorca, Hospital de Terrassa, Hospital Verge de la Cinta de Tortosa, Hospital de Viladecans, Hospital Ramón y Cajal de Madrid, Hospital Sant Camil de Sant Pere de Ribes (Barcelona), Hospital Universitario de Bellvitge de L'Hospitalet de Llobregat, Hospital Universitario Gregorio Marañón de Madrid, Hospital Universitario de Salamanca, Hospital Universitario de Sant Joan de Reus, Hospital Universitario Joan XXIII de Tarragona y Hospital Sanitas La Zarzuela de Madrid. El cuestionario utilizado hace referencia a tres tipos de

variables: datos referentes al paciente y al tipo de cirugía, datos relacionados con la infección y datos referentes a los antimicrobianos.

Datos referentes al paciente y tipo de cirugía

Edad

El rango de edad osciló entre 8 y 97 años con una edad media de 56 años y un predominio entre los 61 a 70 años.

Sexo

Correspondió a mujeres el 61,12% de la serie y a varones el 38,88%.

Motivo del ingreso

Se trató de cirugía ortopédica programada en el 64,9% de los casos y de traumáticos en el 35,1%. Entre la patología ortopédica destacaron la prótesis total de rodilla (8,86%), la prótesis total de cadera (7,5%), la cirugía artroscópica de rodilla (5,68%), la cirugía de columna (4,3%) y el síndrome del túnel carpiano, la reconstrucción del ligamento cruzado anterior de la rodilla, el recambio de prótesis total de cadera y las extracciones de material de osteosíntesis (2,23% cada una). La patología traumática fue dominada por las fracturas del extremo proximal del fémur (11,6%), seguidas a distancia por las pseudoartrosis (2,27%).

Tipo de ingreso

El 84% de los enfermos ingresaron justo para ser operados de modo programado o bien el mismo día de su operación en urgencias, y solamente el 15% permaneció ingresado unos días en espera de la intervención.

Localización del procedimiento quirúrgico

Predominó la extremidad inferior con el 73%; le siguió la extremidad superior con 21,1%, el raquis con 5,6%, la pelvis con 1,1% y una pequeña cantidad de patologías variadas.

Tipo de cirugía

La sustitución protésica fue la técnica quirúrgica más frecuente en esta serie con 126 casos (28,6%), seguida por la cirugía ósea con implante con 107 casos (24,3%) y la cirugía ósea sin implante con 52 casos (11,8%); destacaron también la cirugía de partes blandas con 69 casos (15,6%) y las técnicas artroscópicas con 40 casos (9%). Las técnicas más frecuentes concordaron con las indicaciones de la política sanitaria para priorizar ciertos procedimientos en las listas de espera. El uso de sistemas de osteosíntesis predominó en el extremo proximal del fémur y en la diáfisis femoral.

Factores predisponentes para la infección quirúrgica

Aparecieron factores de este tipo en el 32% de los enfermos, es decir, en un tercio de los casos. En este grupo de pacientes apareció un único factor en el 73,7% de los casos, dos factores asociados en el 18,1%, tres factores en el 4,9% y 4 factores en el 2,8%. El factor más frecuente fue la cirugía previa local con una incidencia del 11,6% sobre el total de enfermos de la serie; le siguió la diabetes con el 8% y a mayor distancia la hospitalización previa prolongada con el 4%, la presencia de antecedente séptico local o distante con el 3,4%, la corticoterapia habitual con el 2,9% y la neoplasia con el 2%; detectamos unos pocos casos de artritis reumatoide, tratamiento inmunosupresor, cirrosis hepática, alcoholismo y un caso de lupus eritematoso sistémico.

Tipo de cirugía

En el 94% de los casos se hizo cirugía limpia; en el 3,5% de los casos se realizó cirugía contaminada y en el 2,5% cirugía séptica. En el 85% de los casos la intervención fue programada según criterio del cirujano.

Presencia de infección

Al rellenar el formulario se tuvieron en cuenta los criterios siguientes determinados por el Comité Nacional: aislamiento de microorganismos en muestras clínicas adecuadas, datos clínicos que sugieran infección, datos radiográficos que sugieran infección y fiebre igual o mayor a 37,8° no explicada por otras causas. Se realizó el diagnóstico de infección cuando existió aislamiento significativo de microorganismos o cuando hubo dos o más criterios sin aislamiento significativo. Se objetivó la infección en 19 casos (4,3%); se dio como probable en 6 casos (1,3%), y no la presentaron el 94,3% del total de enfermos.

Datos relativos a la infección

Los 19 casos de infección referida por los encuestados sumaron un total de 25 infecciones porque la infección era única en 15 casos, doble en dos casos y en dos casos más con tres infecciones cada uno.

Tipo de infección

La infección fue osteoarticular en el 52% de los casos y los restantes correspondieron a herida quirúrgica, piel y partes blandas, vías urinarias, catéter y vías respiratorias. Las infecciones de la herida quirúrgica aparecieron en 5 casos, dos superficiales y tres profundas. En los dos casos de asociación de dos infecciones, éstas correspondían a infección ósea más articular. En los dos casos con tres infecciones cada uno se asociaron en el primero la osteoarticular con la

del catéter y la de la herida quirúrgica, y en el segundo la osteoarticular con la cutánea y la del catéter.

Lugar de adquisición de la infección

En 15 casos se trató de infección nosocomial y en 10 extrahospitalaria, que sobre el total de la serie representaron una incidencia de la nosocomial del 3,4% y de la extrahospitalaria del 2,2%. Los tipos de infección detectados fueron dos: nosocomial (6 de hueso o articulación, dos de catéter, dos de herida quirúrgica profunda, dos de herida quirúrgica superficial, dos urinarias y una respiratoria); y extrahospitalaria (7 de hueso o articulación, dos de piel y partes blandas y una de herida quirúrgica profunda).

Resultado microbiológico

El resultado más frecuente fue el aislamiento de *Staphylococcus aureus*, meticilín-sensibles (5 casos), *S. aureus* meticilín-resistentes (2 casos) y *S. epidermidis* (2 casos). Le siguieron 4 casos de infección por *Pseudomonas aeruginosa*, tres casos por *Enterococcus* y dos casos por *Streptococcus*. En un caso se aisló una *serratia*, un enteropatógeno no determinado, un anaerobio no determinado, una flora mixta y en dos casos el cultivo fue negativo. En dos casos se aislaron dos gérmenes causantes de la infección: *Streptococcus* y otros microorganismos (según el dictamen); y *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterococcus*.

Datos referentes a los antimicrobianos

Se administraron antibióticos en 111 casos, es decir, al 25% de la serie recogida en la encuesta. En 91 casos se administró un solo antibiótico, en 16 casos dos y en 4 casos tres, y en total sumaron 135 antibióticos.

Tipo de antimicrobiano

El tipo más empleado fue la cefazolina en 74 casos (54,8%); le siguieron las cefalosporinas de segunda generación en 14 casos (10,4%), los aminoglucósidos con 10 casos (7,4%), la vancomicina y el ciprofloxacino con 6 casos cada uno (4,4%) y la clindamicina y la penicilina penicilinasa resistente con 4 casos cada una (2,9%); se utilizaron en dos casos respectivamente la penicilina, la aminopenicilina, los inhibidores de la betalactamasa, el aztreonam y la rifampicina, y en un solo caso la cefotaxima, el meropenem, el cotrimoxazol, la eritromicina, la teicoplanina, el norfloxacino y el synercid.

Se han encontrado asociaciones de dos antibióticos: cefazolina y gentamicina (4 casos), clindamicina y gentamicina (tres casos), aztreonam y synercid (dos casos); ciprofloxacino y tobramicina, ciprofloxacino y cotrimoxazol, vancomicina y gentamicina, ampicilina y cefotaxima (un caso). También constaron asociaciones de tres antibióticos: ciprofloxacino, vancomicina y rifampicina en una infección

de herida quirúrgica profunda; ciprofloxacino, vancomicina y ampicilina en una infección de herida quirúrgica asociada a la de hueso y a la del catéter; cefazolina, amoxiclavulánico y claritromicina en infección respiratoria; cefoxitín, cefuroxima y clindamicina en una triple infección de herida quirúrgica, catéter y hueso.

Indicación del antibiótico

La indicación más frecuente fue la profilaxis en el 72% de los casos (99 casos); en el 28% fue terapéutica, de modo empírico en 20 casos y específico en 18 casos. La suma de indicaciones fue de 137, mayor que las 135 administraciones de antibiótico, porque en dos casos la antibioterapia fue profiláctica y empírica a la vez. El antimicrobiano más utilizado en la profilaxis fue la cefazolina en el 70% de los casos, seguida de algunas cefalosporinas de segunda generación en el 13%, de la gentamicina en el 5% y de clindamicina y la vancomicina en el 3% cada una. Con una sola indicación aparecieron la amoxicilina, el aztreonam, la teicoplanina, la cloxacilina y el synercid. La administración de la cefazolina presenta pautas variadas: monodosis de 2 g en 8 casos; duración de un día en 30 casos, dos días en 25 casos, tres días en 3 casos, 6 días en dos casos y 7 días en dos casos; y dosificación diaria de 1 g cada 6 horas en 31 casos y de 1 g cada 8 horas en otros 31 casos.

Vía de administración

La administración parenteral indicada en 125 casos fue la más utilizada; fue el 92% del total de tratamientos. La vía oral se decidió en 10 casos (el 8%). El estudio no contempló otro tipo de administración.

RESULTADOS

Se analizaron por separado los casos que presentaron infección, tratada con antibioterapia, y los casos que recibieron antibiótico como profilaxis de la infección postoperatoria, según las diversas variables de la encuesta.

Infección quirúrgica

Infección-paciente ingresado

De las 19 infecciones, en 12 casos (63%) el paciente había ingresado para operarse y se infectó en el centro receptor; en 5 casos ingresó y esperó el día de cirugía programada; en dos casos fue operado en cirugía de día.

Infección-localización del procedimiento quirúrgico

En 14 casos (73%) la operación recayó en la extremidad inferior. Le siguió la extremidad superior con 4 casos y el raquis toracolumbar con un caso. No se registraron infecciones en columna cervical ni pelvis.

Infección-tipo de cirugía

La cirugía ósea fue responsable de 10 casos de infección (52%), 5 de ellos con implante y 5 sin implante. La infección en partes blandas con 4 casos igualó a la articular, con un caso sin implante y tres con prótesis. Dos osteotaxis se infectaron pero se indicó la técnica en fracturas abiertas, por lo tanto contaminadas.

Infección-factores predisponentes a la infección

En 8 casos existió un antecedente de cirugía previa sobre aquel foco; en 5 casos se constató la existencia de un antecedente séptico local o de un foco séptico distante; en 4 casos se trató de enfermo diabético; en dos casos el enfermo fue obeso; en un caso se refirió neoplasia, cirrosis hepática y alcoholismo, respectivamente. Dos enfermos estuvieron hospitalizados durante un período prolongado.

Infección-tipo de cirugía

Se hallaron diferencias en cuanto al tipo de cirugía, limpia, contaminada o sucia, que apareció en los tres tipos con incidencias porcentuales muy distintas: limpia (programada tres casos y urgente 4 casos), contaminada (programada 5 casos y urgente ningún caso), y sucia (programada 4 casos y urgente tres casos). Cuando se agruparon los distintos tipos de enfermo la prevalencia de infección fue la siguiente: enfermos programados (12/378; 3,17%), enfermos urgentes (7/62; 11,2%), cirugía limpia (7/417; 1,67%), cirugía contaminada (5/14; 35,7%), cirugía sucia (7/9; 77,7%).

Infección-antibioterapia en las 24 horas previas

En 14 casos (73%) se presentó infección y habían recibido antibiótico en las 24 horas anteriores a la operación. En tres casos no se administró antibioterapia previa; en dos casos no constaban los datos.

Infección-tipo de antibiótico

Se descubrió una gran heterogeneidad de antibioterapia según el tipo de infección. En infecciones osteoarticulares se administraron por igual los siguientes fármacos: vancomicina, cefuroxima, aztreonam, synercid, tobramicina, ciprofloxacino, cloxacilina, rifampicina, ampicilina, cefotaxima, cefazolina, gentamicina y cotrimoxazol. En 5 casos se asociaron dos antibióticos.

Profilaxis antibiótica

Profilaxis-paciente ingresado

Los 124 casos que recibieron antibióticos se dividieron en: «en espera de cirugía» 12 (17,9%), «tras cirugía» 91 (73%) y «cirugía hoy» 21 (11,2%).

Profilaxis-localización del procedimiento quirúrgico

Entre las diversas localizaciones quirúrgicas recibieron profilaxis el 18% de las operaciones sobre extremidad superior, el 30% de las de extremidad inferior y el 34% de las del raquis.

Profilaxis-tipo de cirugía

La profilaxis antibiótica calculada sobre el total de cada uno de los procedimientos correspondió a: cirugía articular con implante en el 38% de los casos, cirugía ósea con implante en el 39% de los casos y endoprótesis articular en el 33,6% de los casos.

Profilaxis-factores predisponentes a la infección

Los valores detectados se correspondieron con los referidos en el estudio preoperatorio. Destacaron: cirugía previa local (12%), obesidad (9,9%), diabetes mellitus (10%), hospitalización preoperatoria prolongada (6,4%) y antecedente séptico (5,6%).

Profilaxis-tipo de cirugía

De los datos obtenidos se dedujo que cuanto más sucia y urgente fue la cirugía mayor número de enfermos recibieron antibióticos. Se administró en todos los casos de cirugía sucia urgente y en el 66% de cirugía sucia programada. En cirugía contaminada se administró en el 84% de casos urgentes y en el 63% de los programados. Cuando la cirugía fue limpia la profilaxis se indicó en el 22% de casos programados y en el 47% de los urgentes.

DISCUSIÓN

Las características de la muestra analizada, en la que las mujeres representaron el 61% de casos, reflejan la diversidad de servicios quirúrgicos y las edades variables según las patologías, comprendiendo un amplísimo abanico que representa el común quehacer de nuestros cirujanos. Predominó la cirugía programada (65%) sobre la urgente (35%) y destacaron el 85% de ingresos inmediatos preoperatorios frente al 15% que ingresaron días antes; este ingreso hospitalario se mostró como factor favorecedor de la infección. La cirugía recayó sobre todo en la extremidad inferior (73%), luego en la superior (21,1%) y menos en el raquis (5,6%). La cirugía más frecuente fue la artroplastia (27%) con prótesis totales y parciales; le siguió la cirugía ósea con implante (24,3%) o sin implante (11,7%).

Tiene especial importancia la recogida de factores predisponentes de la infección, presentes en el 32% de los enfermos: cirugía previa local (11,6%), diabetes (8%), hospitalización preoperatoria prolongada (4%), antecedente séptico local (3,4%), corticoterapia crónica (2,9%) y neoplasia (2%).

La distribución según el tipo de cirugía fue: limpia (94%), contaminada (3,5%) y sucia (3,5%).

Se produjo la infección en el 4,3% de la serie quirúrgica de 440 enfermos de una semana de estudio; sumaron 19 casos, con infección única en 15 casos, doble en dos casos y triple en dos casos. Recayeron en estructuras osteoarticulares en el 52% de los casos y los restantes se repartieron entre heridas, partes blandas, vías urinarias o respiratorias y catéter. Se constató que la infección fue nosocomial en el 3,4% de la serie global y extrahospitalaria en el 2,2%. Los gérmenes causantes principales fueron los *Staphylococcus* en el 47% de casos, las *Pseudomonas* en el 21%, los *Enterococcus* en el 15,7% y los *Streptococcus* en el 10,5%.

En los casos infectados aparecieron como factores predisponentes la cirugía previa, los antecedentes sépticos y la diabetes, presentes globalmente en el 70% de casos. El tipo de cirugía actuó como factor de riesgo: urgente con 11,2% de infecciones frente a programada con 3,17%; sucia con 77,7% de infecciones, contaminada con 35,7% y limpia con 1,67%. Así destacó el grave riesgo de la cirugía sucia y menos, pero importante, de la contaminada. A la exquisitez de la técnica quirúrgica deberá unirse una antibioterapia intensa para prevenir estas altas tasas de infección postoperatoria. El 73% de enfermos con infección habían recibido antibióticos en las 24 horas previas a la intervención. Los antibióticos administrados para tratar la infección mostraron una gran heterogeneidad que no permitió concluir nada.

La profilaxis antibiótica se indicó en operaciones de extremidad superior (30%), de extremidad inferior (18%) y de raquis (34%). Las operaciones con mayor profilaxis fueron la cirugía ósea con implante en el 39% de sus casos, cirugía articular con implante en el 38% y endoprótesis articulares en el 33,6%. Tuvo importancia el tipo de cirugía porque conocemos así la incidencia de la antibioterapia: sucia urgente 100%, sucia programada 66%; contaminada urgente 84%, contaminada programada 63%; limpia programada 22%, limpia urgente 47%.

Resulta interesante comparar nuestros resultados con algunos de los que se refieren en el estudio «Epine-10 años» llevado a cabo por Vaqué y Rosselló entre 1990 y 1996⁶. Dichos autores encontraron unas cifras de prevalencia de la infección nosocomial del 5,79% para nuestra especialidad, algo más alta que el 4,3% de nuestra encuesta. Los factores predisponentes intrínsecos y extrínsecos de la infección en hospitales grandes van del 12,83% cuando está presente un solo factor al 24,41% con dos o tres factores y hasta el 54,07% si hay más de tres factores; en nuestra serie es del 42,11% global ya que estaban presentes en 8 de los 19 infectados. Los factores de mayor importancia del estudio Epine coinciden con los que hemos encontrado: diabetes (11,09%), neoplasia (11,62%), obesidad (9,53%), inmunodeficiencia (13,92%) y sonda urinaria (7,40%). La prevalencia del uso de antimicrobianos en el Epine fue de 8,27% para Traumatología y de 0,71% para Cirugía Ortopédica en

1999 y nuestras cifras globales fueron del 25%; en áreas de asistencia global del hospital el Epine dio un 36%. La indicación de la antibioterapia en el Epine fue específica en el 15%, profiláctica en el 20% y empírica en el 55%, mientras que en nuestra especialidad la encuesta reveló que fue profiláctica en el 72% y terapéutica en el 28%.

En el Hospital de Bellvitge el estudio de uso de antibióticos y de prevalencia de infección sobre una serie de 825 enfermos de edad media de 59,46 años y con un 59,52% de varones, descubrió un 12,48% de prevalencia de infección nosocomial y un 14,42% de infección comunitaria (año 2000) y el uso de antibióticos en nuestra especialidad fue del 26,8% (año 2001).

BIBLIOGRAFÍA

1. Carton JA, Maradona JA, Pérez del Molino G, Asensi V. Tendencias registradas en el empleo de antimicrobianos en un hospital español entre 1986 y 1991. *Med Clin* 1993;100:761-5.
2. Laguna P, Moya MS, García F, Salgado R, Cabrese S. Utilización de antibióticos en un servicio de urgencias hospitalario. Calidad de prescripción. *Rev Clin Esp* 1996;196:431-6.
3. Delgadillo J, Ramírez R, Cebrecos J, Arnau JM, Laporte JR. Utilización de antibióticos en profilaxis quirúrgica. Características y consecuencias. *Med Clin* 1993;100:404-6.
4. Mateo Arrizabalaga M, Bartolomé Rodríguez M, Faure Nogueras E, Hortells Aznar JL. Estudio del consumo de antimicrobianos y de prevalencia de infección en el Hospital Clínico Universitario de Zaragoza. *Med Clin* 1989;92:207-12.
5. Fernández Sabaté A. Prevención de la infección quirúrgica en cirugía ortopédica y traumatología. Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, 1989.
6. Vaqué J, Rosselló J. Evolución de la prevalencia de las infecciones nosocomiales en los hospitales españoles. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene, 2001.

Conflicto de intereses. Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estemos afiliados.