

HOSPITAL DEL INSALUD DE ALICANTE

Jefe del Servicio: Dr. JESÚS DE ANTA y DE BARRIO

## Profilaxis antibiótica en la fractura subcapital del anciano

A. JOVER CARRILLO, J. J. GARCIA ABAD, J. PLAZA RUIZ, I. GIMENO ABAD  
y S. CAMPOS RODENAS

### RESUMEN

Hemos considerado las fracturas subcapitales de fémur del anciano para hacer un estudio a doble ciego sobre profilaxis antibiótica, por tres razones:

- por su gran incidencia en nuestro hospital.
- por el gran riesgo de infección en este tipo de pacientes, dadas las características de salud, nutrición, etc. del anciano
- por ser una cirugía de sustitución, pudiendo extrapolar los resultados a la cirugía de artroplastia total de cadera.

Tras un estudio y puesta al día de la farmacocinética de las cefalosporinas más usadas en la bibliografía, y un estudio del cuadro epidemiológico de la planta de Cirugía Ortopédica y Traumatología de nuestro Hospital, así como del antibiograma de cada uno de los gérmenes hallados (datos informatizados), escogimos la *cefazolina* para una profilaxis según la pauta:

Un gramo intravenoso 15 minutos antes de la intervención.

Un gramo cada 6 horas los tres días siguientes.

Hemos apreciado una reducción en la tasa de infección de un 12'5 por 100 en la población control, que no recibió ningún tipo de antibiotico, a un 3'8 por 100 en la población con profilaxis.

Debemos reseñar que siempre se empleó la misma vía de abordaje y tipo de prótesis (técnica de Moore), siendo todos los casos correspondientes a un mismo equipo o sección.

Descriptores: Profilaxis antibióticas. Fracturas de cuello femoral.

### SUMMARY

A double blind study of antibiotic prophylaxis in fractures of the neck of the femur in elderly patients, was made for the following reasons:

- the high incidence in this hospital.
- the great risk of infection in elderly patients with their associated problems of general health, nutrition...
- since it is an example of replacement surgery, these results may be applied to total arthroplasty of the hip.

After study of the literature, and consideration of the pharmacokinetics of the cephalosporins most frequently used, together with the epidemiology of the Trauma and Orthopaedics ward of this Hospital (with computerized antibiograms), «cefazolin» was chosen for prophylaxis.

The treatment was as follows:

1 gram intravenously 15 minutes preoperatively.

1 gram intravenously every 6 hours for the following 3 days.

The incidence of infection in the control group which received no antibiotic treatment was of 12'5 %, this was reduced to 3'8 % in the group receiving antibiotic prophylaxis.

It should be pointed out that all patients received the same type of prothesis and the same therapeutic route for the antibiotic. These cases were all treated by the same surgical team.

Key words: Antibiotic prophylaxis. Fractures of the neck of the femur.

### Introducción

En los últimos años, asistimos a un gran número de trabajos en todos los campos de la cirugía donde se plantea la posibilidad de reducir el número de infecciones operatorias con el uso de antibióticos de forma profiláctica.

Se ha investigado mucho sobre la influencia de las ropas del cirujano, el lavado de la piel, el estudio de portadores de gérmenes, etc., hasta llegar a la invención y uso de los quirófanos de flujo de aire laminar microfiltrado, y al uso de escafandras quirúrgicas y ropas impermeables. Con todos estos métodos se ha logrado reducir la tasa de infecciones en cirugía protésica de cadera hasta un 1 por 100.

A nadie hay que explicar la gravedad y el tratamiento que supone una prótesis infectada.

Desde hace unos años, se preconiza el uso de antibióticos de forma profiláctica. Parece demostrado que el vector aire ocupa un sitio importante en la contaminación de

la herida, cifrándolo LEDWELL, citado por RITTER (10) en un 30 por 100 con respecto al 70 por 100 restante que procedería de forma directa de la instrumentación, manos, etc. Como quiera que la mayor fuente de gérmenes en un quirófano es el personal del mismo (una persona puede arrojar hasta 1.000 bacterias minuto), que el 30 por 100 de las personas son portadores de Estafilococo dorado, y que el trasiego y el número de personas aumentan considerablemente la contaminación ambiental (10), es muy difícil controlar el vector aire.

Parece lógico que si el germen va a llegar a la herida queramos controlar o evitar su crecimiento, además de con una técnica correcta, con un elemento bactericida in situ.

### Elección del antibiótico

En un principio, para una profilaxis antibiótica se puede escoger entre una combinación de agentes que incluyan la penicilina G o una penicilina no hidrolizable, más un

**CUADRO I**  
Concentraciones intraoperatorias de cefalosporinas

	Cefalotina	Cefazolina	Cefamandol	Cefositin
<i>Suero (en microgr/ml)</i>				
Infusión .....	177	140	119	96
25 min. ....	57	131	98	79
60 min. ....	41	106	56	45
2'2 h. ....	27'5	76	23	20
4 h. ....	-11	43	7	7
<i>Músculo (microgr/gr)</i>				
	—	15'7	14'7	12'6
<i>Hematoma (microgr/gr)</i>				
	—	42	21'1	17'2
<i>Hueso (microgr/gr)</i>				
20 min. ....	2'7	5'7	16'3	—
40 min. ....	2'2	4'8	8'7	—
60 min. ....	3'4	5'8	9'7	—
80 min. ....	1'1	9'2	5'9	—
90 min. ....	0'7	3'2	3	—

agente efectivo contra las bacterias entéricas como la gentamicina o tobramicina; o bien se puede escoger alguna cefalosporina.

Del estudio farmacocinético de las diferentes cefalosporinas de primera y segunda generación, así como de la revisión bibliográfica más reciente sobre concentraciones intraoperatorias de las diferentes cefalosporinas en los líquidos corporales que nos interesan en cirugía ortopédica, y del estudio epidemiológico de nuestro medio así como cuadro de sensibilidades, hemos elegido la cefazolina como antibiótico de elección para una profilaxis en un estudio a doble ciego en cirugía protésica de cadera.

La cefazolina es la cefalosporina que más se une a proteínas, propiedad que le confiere una vida media muy larga de hasta dos horas o más, siendo resistente a la desactivación hepática. Por otra parte y según estudios de SCHURMAN (1978 y 1980) (11) (12) y JONES (1985) (7), sobre concentraciones intraoperatorias tras la infusión de un bolo de 1.5 gr. a 2 gr. de antibiótico intravenoso, la cefazolina es la que alcanza la mayor concentración en los líquidos extracelulares (ver cuadro), durante más tiempo y a niveles bactericidas en nuestro medio según la bibliografía consultada.

### Estudio bacteriológico

Con la ayuda de Plaza (jefe de Sección de Bacteriología) y en un estudio previo, reeogimos durante un período de 9 meses, divididos en un trimestre y un semestre diferentes (no seguidos) los datos de todos los gérmenes que se habían aislado del total de ingresados en la planta de Cirugía Ortopédica y Traumatología, con 70 camas de hospitalización.

Se suman todos los estudios preoperatorios de focos sépticos excepto en orina (faringe y heces), que incluimos en la pauta de intervención de artroplastia de cadera, las

muestras de heridas infectadas quirúrgicas y no quirúrgicas, y los controles evolutivos de pacientes infectados.

Se aislaron en este tiempo un total de 146 gérmenes cuya distribución se muestra en el cuadro II. Como se puede apreciar el

**CUADRO II**  
**Gérmenes aislados (9 meses)**

Escherichia Coli .....	50: 34.2 %
Staph. aureus .....	24: 16.4 %
Enterobacter cloac. ....	23: 15.7 %
Acinetobacter an. ....	7: 4.8 %
Pseudomona aer. ....	5: 3.4 %
Citrobacter fre. ....	4: 2.7 %
Strep. faecalis .....	2: 1.3 %
Staph. epidermidis .....	2: 1.3 %
Proteus mirab. ....	2: 1.3 %
Resto (en unidades) .....	hasta 27

50 por 100 del total de gérmenes corresponde a E. Coli y Staph. aureus.

En los estudios de antibiograma, manejando datos informatizados, podemos apreciar el porcentaje de gérmenes sensibles a una concentración creciente (en microgramos ml.) de antibiótico test, «in vitro». Se han estudiado de forma separada las sensibilidades del E. Coli aislado en heces y del aislado en material purulento, mostrando una clara diferencia.

Como apreciamos en el cuadro o tabla III, los aminoglucósidos y cefalosporinas son activos frente a E. Coli de heces. Así, la cefalotina, de espectro antimicrobiano similar a la cefazolina es activo frente a un 95 por 100 de gérmenes probados a dosis de 16 microgramos/ml. No ocurre lo mismo con el E. Coli aislado de heridas contaminadas, siendo resistente a cefalosporinas de primera generación y precisando para su tratamiento un aminoglucósido, una cefalosporina de segunda generación o co-trimoxazol.

En cuanto al Staph. aureus (cuadro IV) es sensible en 100 por 100 a cefalotina a dosis de 1 micrgr./ml., siendo en este caso el antibiótico de elección.

**CUADRO III**  
Cuadro de sensibilidad de E. Coli aislado en heces

Antibiótico	% Sensib.	Microgr ml.							
		0.5	1	2	4	8	16	32	
Amicacina .....	100			71	100				
Ampicilina .....	62			14	14		57	62	
Carbenicilina .....	62							57	62
Cefamandol .....	100			81	90		95	100	
Cefotaxima .....	100				100				
Cefoxitin .....	95			62	90		95		
Cefalotina .....	95				33		71	95	
Cloranfenicol .....	95				38		95		
Gentamicina .....	95	81	95						
Tobramicina .....	95		81	95					
Piperacilina .....	71							62	71
Tetraciclina .....	71		5	5	5		71		
Co-trimoxazol .....	76	71	71	76					

**CUADRO IV**  
Cuadro de sensibilidad de Staph. Aureus

Antibiótico	% Sensib.	Microgr ml.							
		0.25	0.5	1	2	4	8	16	32
Amicacina .....	100			33	75	80	87	100	
Cefalotina .....	100		87	100					
Cloranfenicol .....	93					33	93		
Clindamicina .....	100	100							
Eritromicina .....	100	20	100						
Gentamicina .....	80	73	80						
Meticilina .....	100				67	100			
Tetraciclina .....	100		27	60	93	93	100		
Co-trimoxazol .....	100		93	93	100				
Vancomicina .....	100		20	93	93	100			

### Material y método

Desde julio 1983 hasta la fecha, todas las fracturas subcapitales de fémur con indicación de sustitución protésica y correspondientes a un sólo equipo quirúrgico (una sección compuesta por 4 cirujanos) han sido incluidas en un protocolo de profilaxis antibiótica, en un estudio a doble ciego. Escogimos esta patología por su gran frecuencia en nuestro Hospital, por producirse en personas de alto riesgo por la edad, nutrición, estado general, enfermedades, acompañantes, etc. y por la cirugía de implante protésico, que exigía una cirugía mayor y un material extraño.

Hemos de decir que sólo tomamos los casos ingresados por una sección, con el fin de que la población considerada fuese lo más homogénea posible a la hora de la valoración de resultados, ya que pensamos que distintas vías de abordaje,

distintos cirujanos y técnicas, así como diferentes tipos de pacientes pueden confundir los resultados.

En toda la población estudiada se empleó el mismo abordaje según técnica original de Moore, y el mismo tipo de implante. Durante la intervención se emplearon lavados abundantes y dos drenajes aspirativos tipo redon como mínimo al cierre de las heridas, uno superficial y otro profundo, para evitar hematomas.

Aproximadamente el 50 por 100 de esta población recibía antibiótico en forma de 1 gr. de cefazolina intravenosa 15 min. antes de la incisión, en la misma mesa de quirófano, y 1 gr. cada 6 horas durante los 3 días siguientes. El resto no recibió ningún tipo de antibiótico.

En 26 casos se dio antibiótico y en 24 no. La edad media fue similar, 77.5 y 77.3. El predominio fue de la hembra en ambas poblaciones, 22.4 y 18.6. El tiempo medio de espera para la intervención también fue el mismo, 6 y 5.8 días.

### Resultados

En la población sin profilaxis antibiótica, encontramos tres infecciones, una profunda y dos superficiales. La infección profunda se descubrió al tercer día, tratándose con Ampicilina y Gentamicina y aislándose posteriormente un *E. Coli*. Se resolvió en principio tras 16 días de curas y antibioterapia: A los dos meses aproximadamente, presentó una fistula espontánea superficial donde se aisló *Estafilococo epidermidis* y que tras 25 días de tratamiento con cefalosporina oral y luego co-trimoxazol, se resolvió definitivamente.

Encontramos dos seromas, uno con cultivo negativo que se resolvió sin problemas con un antibiótico de protección y otro donde se aisló *Pseudomona aeruginosa* y *Acinetobacter sp.* a los 5 días. Asimismo encontramos una herida inflamatoria que se resolvió con Ampicilina y Gentamicina durante 7 días y donde no se practicó cultivo.

En la población con profilaxis antibiótica sólo nos ha importado un paciente cuya intervención fue muy laboriosa por tener un gran estrechamiento del canal femoral, precisando fresado con el equipo de fresas de extracción de cemento medular, alargando sobremanera la intervención, y que durante el postoperatorio presentó las complicaciones de íleo paralítico y gastroenteritis. A los 15 días presentaba gran edema de todo el miembro estando la herida sin signos inflamatorios. En una segunda toma de un material seroso que salía por el orificio del redón, se aisló *Acinetobacter sp.*, por lo que pensamos que fue una infección secundaria.

Hemos tenido pues, una tasa de infección de 12'5 por 100 en la población sin antibiótico y un 3'8 por 100 en la población con la profilaxis.

### Discusión

BURKE (1) demostró sobre animales que los antibióticos podían suprimir una infección inicial si se daban antes de 8 horas después de la contaminación, siendo su efecto máximo si el antibiótico se encontraba en el tejido antes de la inoculación.

Para una profilaxis efectiva, el agente antimicrobiano debe estar presente en los tejidos durante la cirugía. El período decisivo es el intervalo entre la incisión y el cierre de la herida. De forma ideal, durante este intervalo el agente usado para la profilaxis

deberá estar presente en los líquidos extracelulares en una concentración que sea suficiente para inhibir el crecimiento de las bacterias contaminantes más comunes. En una operación ósea, el antibiótico deberá estar en hueso, partes blandas y hematoma. Estos requisitos los cumple el antibiótico elegido para nuestro estudio en la pauta expuesta.

Al principio, el uso de antibióticos de forma profiláctica fue atacada por algunos autores como Tachdjian, Olix y Schohol quienes vieron cómo sus pacientes sufrían casi el doble de infecciones con el uso de penicilina, estreptomycin y cloranfenicol. La profilaxis ha recibido críticas como que dan una falsa sensación de seguridad, pueden oscurecer una infección, pueden producir resistencias bacterianas y efectos tóxicos o alérgicos debido al medicamento, se dan para tapar defectos de técnica o de cuidados postoperatorios y también se aduce el coste económico. Son críticas retrospectivas y se hicieron por estudios con grupos no tipificados ni homogéneos, donde no se aclaraban la susceptibilidad a la infección, el tipo de cirugía, la edad o si había o no enfermedades preexistentes. Asimismo, se dieron dosis inadecuadas y antibióticos con importantes efectos tóxicos o espectros antimicrobianos inadecuados. A menudo, el régimen de antibióticos se dio de forma postoperatoria.

Actualmente parece más que demostrada su eficacia. TENGVE (1978) (13), BURNETT (1981) (2) han visto reducir su tasa de infecciones de un 16'9 por 100 a un 1'8 por 100 para el primero y de un 4'5 por 100 a un 0'7 por 100 para el segundo; ambos en cirugía de cadera en todas sus formas (traumatología).

Más recientemente MAROTTE y cols. (1985) (8), sobre 1.172 artroplastias tratadas desde 1979 hasta 1982 con profilaxis antibiótica, encuentran un 0'5 por 100 de infección por un 3'3 por 100 sobre 811 artroplastias intervenidas sin profilaxis antes de 1979.

Parece ser, pues, contrastando los resultados de autores como Eftekhar, Fitzgerald, Murray, etc. (citados por DE MORGUES y MOYEN) (3) por una parte con uso de profilaxis antibiótica y los de Charnley y Ritter por otra con uso de quirófano de flujo de aire laminar; que la incidencia de infección profunda y superficial en artroplastia total de cadera es similar, en torno a un 1 por 100.

Aún con toda su eficacia, la profilaxis no debe emplearse de forma indiscriminada en todo tipo de cirugía ortopédica o traumatológica. Como dice el Colegio de Cirugía americano «la profilaxis no tiene lugar en los procedimientos quirúrgicos en los cuales el riesgo de infección o sepsis sea mínimo. Por el contrario, la profilaxis antibiótica puede reducir la incidencia y severidad de la infección en ciertas condiciones en las cuales hay un aumento de riesgo».

Condiciones de riesgo serían las que muy bien cita GATELL ARTIGAS y cols. (6) (1983):

- Personas mayores de 65 años.
- Obesidad, desnutrición.
- Tratamiento con corticoides y/o inmunosupresores.
- Enfermedad grave de base (diabetes, cirrosis, insuficiencia renal crónica, neoplasias, etc...).
- Cardiopatías.
- Presencia de focos sépticos.
- Presencia o implante de prótesis cardíacas o articulares.
- Instrumentación masiva 48 horas antes de la intervención.

#### Añadiríamos:

- Intervenciones de larga duración (más de 2 horas).
- Intervenciones con grandes superficies expuestas.

Dado que todos los estudios por nosotros consultados salvo series de artroplastias totales de cadera, se referían a múltiples técni-

cas y por muchos cirujanos, hemos querido hacer un estudio a doble ciego en una población de especial riesgo y gravedad como las fracturas subcapitales de fémur del anciano que exigían sustitución articular, evitando factores de distorsión como diferentes vías de abordaje, distintos tipos de prótesis y de técnica quirúrgica.

#### BIBLIOGRAFIA

1. BURKE, J. F. (1961): The effective period of preventive antibiotic action in experimental incisions and dermal lesions. *Surgery*, 50, 161-168.
2. BURNETT, J. W.; GUSTILO, R. B.; WILLIAMS, D. N. and KINDA, C. (1980): Prophylatic antibiotics in hip fractures. *J. Bone and Joint Surg.*, 62A, pág. 457-461.
3. DE MORGUES et MOYEN, B. (1984): Le risque infectieux en chirurgie orthopédique. *Encycl. Méd-Chir.* Paris: Techniques Chirurgicales. Orthopédie 4.5.04. 44005.
4. FERNÁNDEZ YRUEGAS; L. AGUILAR; C. PINTO; E. MORENO y J. C. VALLEJO (1984): Profilaxis antibiótica en prótesis totales cementadas. *Rev. Ortop. Traum.*, 28IB n.º 1 (51-60).
5. FITZGERALD, R. H. Jr. and THOMPSON, R. L. (1983): Cephalosporin antibiotics in the prevention and treatment of musculoskeletal sepsis. *J. Bone and Joint Surg.*, 65A, 1201-1205.
6. J. M. GATELL ARTIGAS; J. RIBA FENET; L. LOZANO POLO; A. MOLINA ROS; R. RAMÓN SOLER y J. GARCÍA SAN MIGUEL (1983): Profilaxis antibiótica en cirugía ortopédica y traumatología. Estudio retrospectivo y resultados de un protocolo prospectivo. *Med. Clin. (Barc.)*; 80: 101-103.
7. JONES, S.; DIPIRO, J. T.; NIX, D. E. and BHATTI, N. A. (1985): Cephalosporins for prophylaxis in operative repair of femoral fractures. *J. Bone and Joint Surg.*, 67A, 921-924.
8. J. H. MAROTTE; J. FROTTIER; G. CAZALET; G. LORD; J. P. BLANCHARD et J. L. GUILLAMON (1985): Antibiothérapie préventive et infection post-opératoire en chirurgie orthopédique. *Revue Chirurgie Orthop.*, 71, 79-86.
9. NEU, H. C. (1984): Cephalosporin antibiotics as applied in surgery of bones and joints. *Clin. Orthop.*, 190, 50-64.
10. RITTER, M. A. (1984): Surgical wound environment. *Clin. Orthop.*, 190, 11-13.

11. SCHURMAN, J.; HIRSHMAN, H. P.; KAJIYAMA, G.; MOSER, K. and BURTON, S. (1978): Cefazolin concentrations in bone and synovial fluid. *J. Bone and Joint Surg.*, 60A, 359-361.
12. SCHURMAN, J.; HIRSHMAN, P. and BURTON, S. (1980): Cephalothin and cefamandole penetration into bone, synovial fluid and wound drainage fluid. *J. Bone and Joint Surg.*, 62A, 981-985.
13. TENGVE, B. and KJELLANDER, J. (1978): Antibiotic prophylaxis in operations on trochanteric femoral fractures. *J. Bone and Joint Surg.*, 60A, 97-99.
14. WIGGINS, C. E.; NELSON, C. L.; CLARKE, R. and THOMPSON, C. H. (1978): Concentration of antibiotics in normal bone after intravenous injection. *J. Bone and Joint Surg.*, 60A, 93-96.