

HOSPITAL INSULAR DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORTOPÉDICA
JEFE DE SERVICIO: DR. D. NAVARRO GARCÍA

Infecciones nosocomiales versus *Staphylococcus*: Estudio comparativo con y sin utilización de osteosíntesis

R. NAVARRO GARCIA; F. FIGUEROA DESPORTES; J. BOADA JUAREZ;
E. NAVARRO GARCIA; R. LOPEZ ORGE

RESUMEN

Se ha estudiado durante el periodo comprendido entre el 31 de Diciembre de 1987 hasta el 1 de Enero de 1989, las infecciones nosocomiales detectadas en el Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica en los 1101 enfermos ingresados en este periodo y en los 1383 tratamientos realizados sobre los mismos, atendiendo a riguroso criterio de infección, tanto clínico (leucocitosis, fiebre, desviación a la izquierda del esquema de Arnold y supuración) como microbiológico (aislamiento e identificación del germen causal).

Se han detectado 44 infecciones, de las cuales, 30 han sido por *Staphylococcus* y el resto por enterobacterias, de las cuales, 4 han sido infecciones urinarias por sondaje vesical.

Descriptores: Infección nosocomial, empleo de material de osteosíntesis, *Staphylococcus*, técnicas quirúrgicas con osteosíntesis.

SUMMARY

A review about the Nosocomial Infection in Orthopaedic Surgery was made by the authors during one year (December 31, 1987 - January, 1, 1989).

They are collected 44 cases of infection (1.101 patients reviewed) A rigorous criterion of clinical and microbiological study (Isolation and Identification) was applied.

In 30 cases were by *Staphylococcus*. Enterobacteriaceae were the other aetiology (4 cases with urinary infection by vesical sound).

Key Words: Nosocomial Infection *Staphylococcus*. Osteosynthesis. Surgery with osteosynthesis.

Introducción

El objetivo de este trabajo, ha sido el estudiar la epidemiología de las infecciones nosocomiales de los enfermos ingresados en el Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica del Hospital Insular de las Palmas de Gran Canaria, intentando conocer el papel de los diferentes factores en el desarrollo de las mentadas infecciones, tales como el tiempo de exposición quirúrgica, profilaxis antibiótica o no, limpia y sucia, enfermedades previas, orden de intervención, enfermedades concomitantes, características de la anestesia, empleo de isquemia preventiva, profi-

laxis tromboembólica y la existencia de transfusión sanguínea, en relación a las técnicas quirúrgicas cuando se emplea material de osteosíntesis, y, cuando no se usa.

Las infecciones hospitalarias, constituyen un problema de dimensión mundial, en la que existen multitud de organismos nacionales e internacionales que mantienen actividades en este tema, que, por otra parte, es uno de los índices de control de calidad en las instituciones hospitalarias.

Por otra parte en número de muertes por esta causa es mayor que las causadas por la diabetes mellitus y la cirrosis hepática, siendo la infec-

ción respiratoria nosocomial y las postquirúrgicas, las más costosas a pesar de que son las menos frecuentes (1).

El tema del uso de antimicrobianos en el hospital se complica aún más, cuando se carece de datos a nivel de la asistencia primaria y en la que la mayoría de los enfermos llegan al hospital habiendo recibido algún antibiótico, muchas de las veces sin justificación. El consumo de antibióticos en España es de cinco a siete veces más elevado que en los países de nuestro entorno, lo que conduce a una elevada resistencia. En los países con mayor consumo de antibióticos las resistencias (2) microbianas llegan a ser del 60 e incluso al 100% en determinadas especies respecto a ciertos antibióticos, en tanto que en los países que los usan menos, están en el 2%.

Las enfermedades crónicas y las infecciones son sinérgicas. Cuanto más crónicas hayan, también habrán más infecciones.

Solamente por el simple hecho de que la pirámide de edad haya avanzado supone que esas personas son habitats abiertos a los microorganismos. Si a esto se le suma los problemas de deterioro del medio ambiente, las bacterias nos están rodeando y cualquier fallo por nuestra parte puede ser aprovechado por ellas (3).

No es el caso de Traumatología, en la que es admisible que se infecten las fracturas abiertas (4), por ejemplo, así como las heridas con gran atrición o lesiones similares. La gran mayoría de las veces se puede considerar como previsibles. Pero en la cirugía limpia, aunque de alto riesgo, como pueden ser las sustituciones articulares, no se puede permitir el lujo de correr estos riesgos.

En la especialidad, el agente causal más importante por la frecuencia con que aparece, es sin duda alguna *Staphylococcus aureus* siendo entre el 20 y el 60% de la población, portadora de éste en la nariz. Hoy día se presenta el caso de que las bacterias que se consideran saprofitas se pueden encontrar en situaciones en las que pueden producir infección. Es *Staphylococcus coagulasa negativo*, especies endógenas en el hombre, las que pueden considerarse dentro de este grupo. Tanto la catalasa como la coagulasa son dos enzimas que juegan un papel importante en la clasificación de los estafilococos con respecto a otros cocos gram positivos. Así, la separación

entre patógenos (coagulasa positivo) y no patógenos (coagulasa negativo), aunque en realidad se debiera decir "no patógenos en condiciones normales" (5).

Material y métodos

Se ha empleado para el presente trabajo enterobacterias y estafilococos, aislados exclusivamente en el Servicio. Para la indentificación de los gérmenes, se ha utilizado el sistema PASCO completado en 1985 con la adición de un sistema para diferenciar los gram positivos fermentadores y no fermentadores, ampliando con el procesador de datos, que lo convierte en una herramienta dirigida hacia la automatización del laboratorio de microbiología, completada con el sistema API STAPH SYSTEM, que es una versión miniaturizada y estandarizada de los procedimientos convencionales para la identificación de *Staphylococcus*.

Consiste en una combinación de microtúbulos para llevar a cabo una serie de pruebas bioquímicas de una sola colonia en un medio de cultivo en placa.

Previamente, se realizó la prueba de la catalasa y la tinción gram, para dividirlos en positivos o negativos.

Los medios de cultivo empleados, han sido para aislamiento (agar-sangre, mientras que para conservación y enriquecimiento, se ha empleado infusión de cerebro y corazón, agar nutritivo, en pico de flauta y en medio líquido).

Para los antibiogramas, se ha empleado el medio de Müller-Hinton de la casa Difco. El comité de la OMS ha aceptado este medio para el área de trabajo de determinación de la sensibilidad frente a los antibióticos. Este medio está libre de PABA, claro antagonista de las sulfamidas. Para los discos de antibióticos, se han empleado los más representativos de todos los grupos, habiendo usado siempre el criterio que se ha empleado usualmente en las pruebas de sensibilidad en el Departamento de Microbiología del CUM y Hospital Insular de las Palmas.

Tomas de Muestras

Los especímenes, se han recogido, tratando de evitar o disminuir la contaminación de la flora bacteriana habitual. Muchos microorganismos potencialmente patógenos, pueden ser colonizadores transitorios de diversas zonas corporales. El simple aislamiento de éstos, no establece necesariamente significación clínica. Se han evitado estas zonas para acceder a áreas tisulares o cavidades corporales normalmente estériles.

Las muestras fueron recogidas en recipientes limpios, estériles, sin contener detergentes o desinfectantes resi-

duales, así como solución salina o agua con sustancias antibacterianas, la licodaina, tiene propiedades antibacterianas que pueden afectar negativamente el aislamiento de microorganismos.

Siempre que ha sido posible, se ha evitado el empleo de torundas, haciéndolo por aspiración con jeringa y aguja, lo cual da volúmenes más grandes de material para cultivo, y, para los gérmenes anaerobios (algunos son sensibles), incluso a una breve exposición al oxígeno atmosférico se expulsó todo el aire que pudiera haber contenido en la jeringa.

Cuando no ha sido posible la obtención de la muestra a estudiar en horas apropiadas y por tanto retrasar el cultivo, se ha empleado medios de transporte. De otra forma, la mayoría de las veces se acudió rápidamente al laboratorio de Microbiología con la muestra. Estas, siempre van etiquetadas para su ulterior identificación. Adjunto con la fuente del cultivo e impresión diagnóstica.

Protocolo de estudio

Para el presente trabajo, se han estudiado todos los enfermos que hayan estado ingresados en el Servicio entre el periodo de tiempo antes referido, continuándolo con los sépticos que aún permanecieran, hasta la curación del proceso.

Para ello se considera infección nosocomial, aquella que se produce durante el internamiento del paciente y cumpla dos requisitos en el diagnóstico: Uno clínico y el otro microbiológico.

Tamaño de la Muestra

Los enfermos ingresados en el periodo referido fue de 1101, entre los que 162 (14.71%) fueron polifracturados y 939 (85.29%) con un sólo diagnóstico. Debido a la gran cantidad de enfermos con más de un diagnóstico, el total de tratamientos realizados fue de 1383 de los que 268 fueron ortopédicos, 266 quirúrgicos urgentes y 849 programados.

Etiología

Respecto al motivo que indujo al ingreso de estos enfermos, prevaleció la etiología traumática (728) sobre la cirugía ortopédica (373 casos).

Sexo

Predominó el sexo masculino sobre el femenino en la unidad 640 sobre 461.

Localización

Que la lesión haya sido derecha o izquierda, no tiene importancia con vistas a los resultados en las infecciones,

por el se ha empleado al parámetro localización anatómica en las diferentes intervenciones quirúrgicas que han sido, un total de 1383, de las cuales 265 han sido en miembros superiores operados de urgencias y 162 programadas (80 ortopédicas), en miembros inferiores han sido 495 programadas, 104 urgentes siendo las ortopédicas de 109, y, por último, de columna todas las intervenciones fueron realizadas por programación (89) y 79 ortopédicas.

Tipos de fracturas

Por la relevancia clínica de las fracturas, abiertas o cerradas, respecto a las infecciones (una fractura abierta, por definición está contaminada) nosocomiales, se obtuvo que 784 fueron cerradas, mientras que 52 fueron abiertas en diferentes grados, correspondiendo a 18 enfermos polifracturados mientras que con una sola fractura abierta se detectaron 34 casos.

Edad

Respecto a este parámetro de edad de presentación, es ha subdividido en tres grandes grupos, independientemente de las técnicas quirúrgicas empleadas, contemplando las intervenciones quirúrgicas sobre las fracturas abiertas (24.31 años con una desviación de 5-79), en fracturas cerradas (38.13 años con una desviación de 3-101) y en intervenciones en cirugía ortopédica (41.76 años con una desviación de 1-98).

Resultados

Los resultados del presente trabajo, se van a exponer en forma de tablas correlativas, las cuales, serán explicadas y razonadas en el apartado de discusión

Discusión

Debido a la carga económica impuesta sobre los hospitales y las terceras personas pagadoras. La prevención y control de las infecciones hospitalarias han asumido una importancia creciente en los últimos años (6) así como por la morbilidad y mortalidad y de la duración de la hospitalización (7), (8), se ha podido constatar que en algunos casos se ha llegado a doblar la estancia hospitalaria (9) en comparación con la misma población sometida a idénticas técnicas quirúrgicas, que no se han infectado, siendo $P^{***} < 0.000$, ($p = S$). para la duración de la hospitali-

TABLA I
 NUMERO DE STAPHYLOCOCCUS
 RELACIONADOS CON LA
 PRODUCCION DE BETALACTAMASA
 Y RESISTENCIA A LA METICILINA.

GERMEN	PBL	RME	TOTAL
S. aureus	+	+	8
S. aureus	+	-	5
S. aureus	-	+	0
S. aureus	-	-	0
S. epidermis	+	+	14
S. epidermis	+	-	2
S. epidermis	-	+	0
S. epidermis	-	-	0
S. saprophyticus	+	+	0
S. saprophyticus	+	-	0
S. saprophyticus	-	+	0
S. saprophyticus	-	-	1

TABLA II
 RELACION ENTRE INFECCION
 Y ORDEN DE INTERVENCION
 QUIRURGICA.

GERMEN	ORDEN PROGR	NUMERO ENF	% INFECCION
estafilococo	1	4	10
enterobacteria	1	1	2.5
TOTAL		5	12.5
estafilococo	siguientes	17	42.5
enterobacteria	siguientes	06	15.0
TOTAL		23	57.50
estafilococo	urgente	09	22.50
enterobacteria	urgente	03	7.50
TOTAL		12	30.00

TABLA III
 RELACION AGENTE CASUAL CON TECNICA QUIRURGICA EMPLEADA
 Y % DE INFECCIONES NOSOCOMIALES.

TEC. QUIRURG.	NO ENFER.	NO INFEC.	% INFEC.	EST.	ENT
material osteos.	520	26	4.99	22	4
sin material osteos.	467	4	0.84	3	1

TABLA IV
 TRANSFUSIONES SANGUINEAS REA-
 LIZADAS EN EL TOTAL DE ENFER-
 MOS INTERVENIDOS.

	si	no	p****
material osteosíntesis	47	473	S
no material osteosíntesis	18	449	NV

TABLA V
 TIPO DE ANESTESIA EMPLEADA EN
 EL TOTAL DE INTERVENCIONES
 QUIRURGICAS REALIZADAS.

	GENERAL total	inf	LOCOREGIONAL total	inf
material osteosíntesis	412	18	108	8
no material osteosíntesis	418	3	49	1

TABLA VI
 TIEMPO DE ANESTESIA EN EFERMOS
 NO INFECTADOS.

	GENERAL	LOCOREGIONAL	P****
material osteosíntesis	93.4	72.3	NS
SD	94.2	83.7	
no material osteosíntesis	64.2	52.4	NS
SD	76.6	70.0	

Se ha aplicado la prueba no paramétrica de Mcnemar (*) con factor de corrección continúa. Se obtuvo una $p < 0.05$ solo para el material de osteosíntesis, y no significativo el otro.

TABLA VII
 TIEMPO DE ANESTESIA EN ENFERMOS CON INFECCION NOSOCOMIAL.

	GENERAL	LOCOREGIONAL	P***
material			
osteosíntesis	94.17	83.75	S/NS
SD	± 56.08	+31.99	
no material			
osteosíntesis	76.6	70	NV/NV
SD	10.3	0	

TABLA VIII
 EMPLEO DE ISQUEMIA PREVENTIVA / NUMERO DE TRATAMIENTO Y TECNICA QUIRURGICAS.

	NO ISQUEMIA		ISQUEMIA		P***
	total	inf	total	inf	
material					
osteosíntesis	339	15	181	11	NS
no material					
osteosíntesis	111	1	356	3	NS

TABLA IX
 TIEMPO DE ISQUEMIA EN MINUTOS/ TECNICAS QUIRURGICAS EMPLEADAS EN ENFERMOS NO INFECTADOS.

	ISQUEMIA	Nº ENFERMOS	P***
material			
osteosíntesis	72.3	170	NS
SD	±11.50		
no material			
osteosíntesis	52.4	353	S
SD	±10.63		

TABLA X
 TIEMPO DE ISQUEMIA EN MINUTOS / TECNICAS QUIRURGICAS EMPLEADAS EN ENFERMOS CON INFECCION NOSOCOMIAL.

	ISQUEMIA	N enfermos	P***
material			
osteosíntesis	72.2	11	NS
SD	±11.74		
no material			
osteosíntesis	75.0	3	S
SD	± 10.63		

TABLA XI
 NUMERO TRATANIENTOS CON PROFILAXIS TROMBOEMBOLICA/ TECNICAS QUIRURGICAS EMPLEADAS.

	PROFILAXIS	NO PROFILAXIS	P**
material			
osteosíntesis	280	440	NS
no material			
osteosíntesis	63	404	NS

TABLA XII
 ORDENES DE POGRAMACION/ TECNICAS QUIRURGICAS EMPLEADAS.

	I ORDEN	II Y SS ORDENES	P**
material			
osteosíntesis	98	422	S
no material			
osteosíntesis	35	432	NS

TABLA XIII
 RELACION ENTRE LAS INFECCIONES PRODUCIDAS POR CEPAS DE Staphylococcus Y LAS TECNICAS QUIRURGICAS EMPLEADAS.

	S. epi	S. aur	S. sapro	P*
material osteosíntesis	20	2	0	S
no material osteosíntesis	0	2	1	NS

zación en enfermos infectados en general, y cuando se trata de estafilococos, con relación a enterobacterias, la estancia de las infecciones nosocomiales, superior a las registradas por éstas ($P^{***} < 0.007$).

A todo ello (10) se suma la importancia de los laboratorios microbiológicos, siguiendo el aislamiento microbiano, el registro de los sitios específicos de infección, estudiando la sensibilidad microbiana (se puede detectar cambios en las resistencias o en las CIM y por todo ello establecer las "banderas rojas" al ser los primeros en reconocer el microorganismo de importancia microbiológica en la institución hospitalaria, para establecer directrices y criterios para el informe (por ejemplo *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina). En el presente trabajo de las veintiseis cepas de estafilococos aisladas, veintidos corresponden a especímenes resistentes a la meticilina, por lo que desde este momento los antibiogramas, pueden resultar falsos positivos.

Llama la atención el aumento de enfermedades nosocomiales por *Staphylococcus*, que es el predominante en el 80% de los casos aislados (11) en infecciones de heridas en pacientes hospitalizados y ambulatorios, sobre todo, por las cepas coagulasa negativas de *S. saprophyticus* y *S. epidermis* siendo además productoras de betalactamasas el 94.28% del total, así como el predominio en los enfermos quirúrgicos programados en segundo o siguientes órdenes sobre las producidas por enterobacterias habiéndose podido demostrar en la técnica quirúrgica en que se ha empleado material de osteosíntesis, una $p^* < 0.05$ (Test no paramétrico de McNemar) = Significativa la prevalencia de *Staphylococcus*, mientras que $P^* = NV$ en las que no se emplea.

Se ha obtenido una tasa de infección, muy próxima a las encontradas por otros autores (12) en las que referimos el 3.99% de infección nosocomial, incluyendo las fracturas abiertas que supusieron el 4.45% de éstas, las cuales se infectaron el 3.35% .

No se coincide (12), por contra, con el efecto inmunodepresivo del empleo de anestesia general y profilaxis tromboembólica con la mayor incidencia de infección nosocomial, al quedar el

huésped con los mecanismos de defensa en condiciones precarias, que lo predispone a la anidación de gérmenes. En la casuística obtenida en el presente trabajo, se utilizó anestesia general en 26 casos (65 %) y profilaxis tromboembólica en el 40.0% de los enfermos intervenidos, con empleo de material de osteosíntesis (EMO) y 418 (89%) y 13% respectivamente cuando no se emplea material de osteosíntesis (NMO).

No se ha podido establecer relación con el aumento de infección nosocomial cuando en las intervenciones quirúrgicas se ha empleado anestesia general o locoregional (plexos, troncos). solo, si la anestesia general tuvo una duración superior a 94.2 minutos, entonces p^{***} (Test de hipótesis sobre medias) < 0.25 lo que resulta significativo, mientras que $p^{***} = NS$ y NV respectivamente, para el caso de (NMO).

Cuando se estudia el parámetro isquemia preventiva o no, no es significativo cuando se ha EMO $p^{***} < 0.499$ ($p = NS$), cuando NMO $p^{***} = 0.000$ también muy significativo.

El tercer factor que disminuye la capacidad de defensa del huésped, la profilaxis tromboembólica, no se ha podido establecer, significativamente, la relación con infección, puesto que $p^{**} < 0.66495$ (Tabla de contingencia con factor de corrección continúa) fue no significativo mientras que $p^{**} = NV$ cuando NMO.

Del total de las enfermedades nosocomiales detectadas, el 68.19 % fueron producidas por estafilococos y el resto (31.81 %) por enterobacterias. Del total del género *Staphylococcus* aislado, el 94.28% son productores de betalactamasas, encontrándose, solamente el 5.72 % no productor íntegramente al *S. saprophyticus*.

El mecanismo de este fenómeno ha sido descrito como adhesivo por la producción desde la bacteria de un "fango", siendo de esta forma el agente causal en los rechazos de cuerpos extraños, osteitis y osteomielitis. En los millores de implantes realizados en el mundo (marcapasos, válvulas cardiacas, implantes dentarios, catéteres, suturas, reemplazamientos articulares) se producen con gran frecuencia complicaciones asociadas a éstos con resultados económicos costosos y catastróficas consecuencias con reintervenciones, amputaciones, osteomielitis y

muerte (14).

La adhesión y colonización de un sustrato es una característica en el comportamiento de la mayoría de las bacterias, y es el modo de existencia de casi todos los microbios en la naturaleza y por tanto, la salud o la enfermedad en el hombre. Las microcolonias proliferan y los organismos se mezclan en la superficie de su habitat natural produciendo una resbaladiza película llamada "capas de fango" (Fletcher, 1985).

La superficie anexa a la bacteria es parcialmente afectada por un exopolisacárido extracapsular que forma una película en la que la bacteria se agrega y multiplica.

Estas consideraciones toman una gran relevancia para la cirugía cuando se ve la relación con el efecto de cuerpo extraño, la cual incrementa la susceptibilidad a la infección en presencia de un intracorpóreo cuerpo extraño, que es conocido desde hace siglos en la medicina. Estos cuerpos extraños, incluye no solamente implantes de biomateriales, fijaciones internas y prótesis, sino que también a fragmentos de huesos, tejidos comprometidos y detritus adquiridos traumáticamente. El efecto de cuerpo extraño, implica una resistencia al tratamiento antiinfeccioso, con tendencia a que estas infecciones persistan hasta que sea extraído del lugar el material causante.

La impresionante similitud en la resistencia al tratamiento de la infección en el empleo de biomaterial con la pertinaz adhesión y crecimiento mediatizado por el "fango", sugiere a algunos autores que la bacteria se puede adherir a la superficie de los biomateriales (vitalio, acero inoxidable, polietileno, metil-metacrilato, nylon así como tejido desvitalizado y hueso muerto) en la infección: todo ello sugiere que:

1. Las infecciones en biomaterial implantado, están relacionadas a la adhesión microbiana del biomaterial como sustrato.

2. La barrera de biofilm formada por polisacáridos explica en parte la resistencia a las infecciones en la terapia antibiótica ligada a los bioimplantes.

3. La identificación del patógeno puede estar dificultada por la agregación al biofilm de otros organismos que pueden alterar los test de

sensibilidad, recomendando entonces algún antibiótico que pueda ser ineficaz (falsos negativos).

El hueso traumatizado, isquémico, desvitalizado como consecuencia de fracturas, así como el tejido dañado adyacente, pueden introducir el efecto "de cuerpo extraño", en especial cuando los bio-implantes, enclavamientos se superponen a tejidos dañados y al hueso fracturado (15).

En los resultados que se han obtenido, coincidimos con los trabajos recientemente publicados (16) en los que el germen más frecuentemente aislado en las infecciones ligadas a biomaterial que contiene polímeros y los metales es el *Staphylococcus epidermidis*, mientras que el *Staphylococcus aureus* es el patógeno más frecuente asociado a tejidos comprometidos y osteomielitis.

La aneión inicial (reversible y no específica) depende de las características físicas de la bacteria, del líquido de la superficie de contacto y del sustrato. La adhesión específica e irreversible, va a depender de la duración de ésta, del sustrato y de las reacciones bioquímicas específicas así como del medio en el que se produzca la colonización. La superficie de la bacteria tiene carga negativa así como la mayoría de las superficies de los sustratos. No obstante, los puntos isoeléctricos de las superficie pueden alterarse por el líquido que rodea la superficie (interfase), PH, daño tisular causado bien por la cirugía o por el traumatismo (17).

La similitud de las cargas (negativas), tienden en principio, a repeler al microbio del sustrato, pero las fuerzas de Van Der Waals acercan al germen a una distancia aproximada de 10 nm. A distancias más cortas, la repulsión es máxima, pero entonces intervienen las fuerzas atractivas hidrofóbicas (19) que son de 10-100 veces superiores a las de Van der Waals. Entonces se produce la interacción directa o no, de la bacteria con el sustrato, acelerándose este proceso por la producción de exopolisacáridos extracapsulares.

En definitiva, el *Staphylococcus epidermidis*, usualmente considerado como comensal no patógeno, saprofítico de la piel humana, ha emergido (20) como un serio patógeno en relación con los biomateriales, metales, mostrando

una predilección cuando la superficie del material es un polímero o hueso desvitalizado y tejido contundido.

Ante ello, pensamos que debemos replantearnos la política antibiótica a seguir en futuro próximo y a corto plazo, tanto en profilaxis como en el tratamiento.

Conclusiones

1. Cuando se emplea material de osteosíntesis se encuentra el mayor índice de infección, con un balance claramente favorable al *Staphylococcus epidermidis*.

2. Realizar siempre la sensibilidad a la meticilina en el género *Staphylococcus* para evitar falsos negativos en la sensibilidad a los antibióticos, en especial a cefalosporinas y aminoglicósidos.

3. De los *Staphylococcus* aislados, todos son productores de betalactamasas, excepto el *S. saprophyticus*.

4. La estancia hospitalaria en los enfermos infectados, se ha alargado considerablemente, llegándose en algunos casos, a doblar la estancia postquirúrgica.

Bibliografía

- BROUGHTON P. M G.; WOODFORD. Benefits of costing in the clinical laboratory. *J. Clin. pathol.* 1983 (36): 1028-1035.
- BENNET J. V.. Human infections: Economic implications and prevention. *Ann. Intern. Med.* 1978 (89) 761-763.
- CHARNLEY J.. Karran S. edit. *Controversies in surgical sepsis.* 1980 Eastbourne, Praeger 3-13.
- BENNET J. V. BRACHMAN P. S.. *Hospital infections, segunda edición.* 1985 Boston: Little Brown.
- HALLEY R. W.. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in U. S. hospitals. *Am. J. Epidemiol.* 1985 (121): 182.
- BASS J. W. et al. Comparison of oral penicillinase resistant penicillins. Twentieth Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 1980 Abstract n, 171.
- GREEN S. A. and RIPLEY M. J.. Chronic osteomyelitis in pin tracks. *Journal of Bone and Joint Surgery.* 1984 (66A): 1092-1098.
- HALLEY R. W.; SCHABERG D. R.; CROSLY K. B.; VOL ALMEN S. D.; MCGOWAN J. E.. Extra charges and prolongation of stay attributable to nosocomial infections: A prospective interhospital comparison. *Am. J. Med.* 1981 (70): 51-58.
- HALLEY R. W.; SCHABERG D. R.; VOL ALMEN S. D.; MCGOWAN J. E.. Estimating the extra charges and prolongation of hospitalization due to nosocomial infections: A comparison of methods. *J. Infect. Dis* 1980. (141): 248-257.
- FREEMAN J.; MCGOWAN J. E. Jr. Methodologic issues in hospital epidemiology. I. Rates, case-finding, and interpretation. *Rev. Infect. Dis.* 1981 (3): 658-667.
- MOELLERING, R. C. Jr. et al. Microbiologic basis for the rational use of prophylactic antibiotics. *South Med. J.* 1977. 70 (suppl. 1): 8.
- HALLEY R. W.; HOOTON T. M.; CULVER D. H.; STANLEY R. C.; EMORI T. G.; HARDISON C. D.; QUADE D.; SHACHITMAN R. H.; SCHABERG D. R.; SHAH B. V.; SHATZ G. D.; Nosocomial infections in U. S. hospitals, 1975-1976: Estimated frequency by selected characteristics of patients. *Am. J. Med.* 1981 (70): 947-959.
- WATTS J. M.; McDONAL P. J.; O'BRIEN P. E.; MARS-HALL V. R. y FINLAY-JONES Infection in surgery. Basic and clinic aspects. 1981. Editorial Churchill Livingstone. Edinburgh.
- GRISTINA A. G.; OGA M.; WEBB L. X. and HOB-GOOD C. D. Adherent bacterial colonization in the pathogenesis of osteomyelitis. *Science* 1985 (228): 990-993.
- DOGHERTY S. H and SIMONS R. L. Infections in bionics: the pathobiology of infections in prosthetic devices, part II: infections in implanted prosthetic devices. *Current Problems in Surgery* 1982 (19): 269-318.
- FITZGERALD R. H. The infected total hip arthroplasty: current concepts in treatment. The hip. Proceedings of the 12th open scientific meeting of the hip society. 1984 Edited by Wech R. B.; pp. 347-358. Saint Louis, Missouri; Mosby C. V.
- LYKLEMA, J. Interfacial electrochemistry of surfaces with biomedical relevance. In *Surface and Interfacial Aspects of Biomedical Polymers. Vol. 1: Surface Chemistry and Physics* 1985, Edited by Andrade, J. D. pp. 293-336. New York; Plenum Press.
- MEARS, D. C.. *Materials and orthopedic surgery.* 1979 Baltimore; Williams and Wilkins.
- HOGT, A. H.; DANKERT, J.; HULSTAERT, C. E. and FEIJEN, J.. Cell surface characteristics of coagulase-negative *Staphylococci* and their adherence to fluorinated polyethylenepropylene. *Infection and Immunity* 1986 (51): 229-260.
- JOHNSON E. S.; SMITH L. G.; PEREZ E. M. y colaboradores. Ciprofloxacina: In vitro actividad y clínica en osteomyelitis due to resistant organisms. *Deliberaciones del XIV congreso interfacional de quimioterapia, 1985 Kyoto.* 1670-2.