

11245

2974

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina
División de Estudios Superiores

ESTUDIO RETROSPECTIVO; MANEJO Y
COMPLICACIONES INFECCIOSAS DE LAS FRACTURAS
DE TIBIA Y PERONE.

T E S I S

Que para la obtención del grado de
MEDICO CIRUJANO ORTOPEDISTA Y TRAUMATOLOGO

present a

FERNANDO PADILLA BECERRA

MEDICO CIRUJANO

1988

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ANTECEDENTES

La osteítis postraumática es probablemente tan antigua como la misma humanidad : El resto humano más primitivo, el fémur del hombre de Java (Pithecanthropus Erectus) de unos 500 000 años de antigüedad, ya presenta -- ciertas alteraciones patológicas que pueden interpretarse como secuela de fractura posiblemente complicada por osteítis.

Los restos del hombre de Neanderthal, pertenecientes a la última era -- glacial, muestran con mayor certeza los signos de haber sufrido una infección ósea. La transcripción sobre enfermedades óseas más antigua que se conoce se encuentra en el Papiro de Smith (5000 - 3000 A.J.C.); según reza el mismo, las fracturas abiertas ya eran conocidas en el antiguo Egipto -- así como las supuraciones óseas y las "caries".

Su tratamiento era el mismo que el de las demás Enfermedades Inflammatorias de la época : Previa inmovilización de los huesos largos mediante férulas construídas con trozos de corteza y vendas de lino sumergidas en caucho o en asfalto, se aplicaban cataplasmas de serpiente o de rana, junto -- con diferentes extractos vegetales.

Los Hindúes (1500 - 800 A.J.C.) con reputación de expertos cirujanos, -- ya utilizaron tallos de madera blanda introducidos en el hueso, medida terapéutica conocida también posteriormente por los Mayas en los últimos siglos antes de Cristo.

Los Chinos introducían en el foco inflamatorio distintas plantas y pequeños trocitos de madera para después prenderles fuego. La lenta combustión debiera provocar entonces una reacción de defensa.

Este método, utilizado luego a lo largo de muchos siglos, fué incluso -- recomendado por Dupuytren.

La personalidad médica más destacada durante la época Helénica fué sin duda Hipócrates (III - II siglos A.J.C.) : "El reposo y la inmovilización de la extremidad enferma tenían, según consta en sus escritos, la máxima -- importancia.

Tanto los secuestros óseos como los tendones y partes blandas necróticas al descubierto no debían extirparse con instrumentos sino que se dejaban a su eliminación espontánea.

Galeno (131 A.J.C.) escribe sobre las fracturas abiertas valorando - "El Pus Bonum et Laudabile" en el tratamiento de las heridas.

Por su parte el médico romano Celso recomienda, 131 años A.J.C., proceder a la aplicación de un hierro candente sobre el hueso infectado, previamente puesto al descubierto y eventualmente perforado, hasta desprender un fragmento óseo. También describe con precisión el legrado con la recomendación expresa de terminarlo en cuanto empiece a manar sangre como señal explícita de haber alcanzado el hueso sano. En las caries penetrantes preconiza la práctica de múltiples perforaciones en las que había de introducirse un hierro candente hasta dejar el hueso completamente seco. Cuando la necrosis o la caries comprendían todo el espesor del hueso, había que resecar la totalidad de la parte enferma hasta el tejido sano.

El mismo mencionó que la resección también estaba indicada en el cráneo y en las costillas, pero de ningún modo la cauterización.

Antyllus (siglo III D.J.C.), informa en sus escritos que para tratar las fistulas óseas practicaba una amplia escisión de tejidos de la vecindad hasta lograr la eliminación de "todas las callosidades".

El canal era fresado para extirpar todo el tejido patológico que contenía.

Teodorico, después de algunos siglos de silencio al respecto, en el año de 1266 preconiza la cura seca de las heridas y se manifiesta en contra de la doctrina del "Pus Laudabile" de Galeno. El recomendaba como tratamiento local los fomentos de vino; y como estimulante general de la cicatrización las bebidas alcohólicas.

Henri de Mondeville (1260 - 1320) procura evitar las supuraciones limpiando las heridas infectadas mediante irrigación continua con agua fresca, hervida o de manantial.

De la misma manera, Paracelso (1493 - 1541), se inclina por el estricto mantenimiento de la limpieza en las heridas, lo cual no obsta para que durante todo el siglo XVI la amputación represente la solución terapéutica habitual de las lesiones óseas graves e infectadas.

Ambrosio Paré (1510 - 1590) rechazó enérgicamente los procedimientos conservadores con pomadas y vendajes arguyendo que eran demasiado premiosos.

Lo que la naturaleza no fuera capaz de curar, debía ser extirpado quirúrgicamente. Pero en esto, igual que muchos otros, se limitó a la resección del hueso patológico y a la aplicación de pomadas y vendajes.

Scultetus, el cirujano de Ulm, (1595 - 1645), resume de una manera imprecionante el conjunto de conocimientos sobre el tratamiento de la osteitis. En su libro Armamentarium Chirurgicum, aparecido en 1655, describe la abertura generosa del foco con fresado del espacio medular o con extirpación del hueso afectado; describe además una técnica especial de vendaje y la posición en reposo y elevación de la extremidad afectada. En las supuraciones articulares "se debería raspar el cartilago dañado hasta que apareciera -- fresco y sano".

John Hunter (1728 - 1793), famoso cirujano, anatomista y patólogo, -- realizó extensos estudios sobre diversas especies animales.

El creía que la afectación de los huesos vivos no precisaba de otro tratamiento que el requerido por las partes blandas; pero al mismo tiempo reconocía la necesidad de una actuación mecánica.

Basándose en sus estudios de huesos infectados escribió el primer concepto claro sobre la génesis del secuestro y subrayó la importancia del reposo de la extremidad enferma.

William Hey, afamado cirujano inglés (1736 - 1819), preconizó la cura abierta de las heridas osteíticas, previa extirpación de los secuestros y partes blandas patológicas, para lo cual abría el hueso sobre el sector enfermo con una sierra especial.

Hey rechazaba la cauterización, que hasta entonces se había empleado en forma generalizada.

En 1869, el descubrimiento de las bacterias por Pasteur abre una nueva etapa en el tratamiento de la osteítis.

Lord Lister, (1827 - 1912) reconoce por primera vez la responsabilidad de los microorganismos en la infección de las heridas y en consecuencia emplea el ácido fénico en forma de vendajes empapados son soluciones fénicas das.

En 1894, Lexer describe la acción patogénica de los microorganismos relacionada con la osteítis aguda.

El cirujano americano F. Hamilton, en el año de 1882, aporta un nuevo avance en el tratamiento de la osteítis, con su idea de mejorar el tratamiento de la herida introduciendo una esponja de mar en la pérdida de sustancia ósea. La esponja serviría de armazón para la neoformación ósea.

El cirujano alemán Franz König (1873) fué el primero en describir el tratamiento local con antisépticos en la osteítis "purulenta" postraumática mediante drenaje - irrigación cerrada.

El Americano Markoe describe un método de irrigación y drenaje muy semejantes.

Eulenburg, en 1824, extendió las indicaciones del mismo procedimiento a todos los procesos sépticos, si bien recomendaba el tratamiento abierto de las heridas, ya que una herida cerrada debía favorecer la "colección de material séptico".

La irrupción de la era antibiótica condujo a nuevos progresos en el tra tamiento de la osteítis.

En 1951, Winter introduce los plombajes con sangre autóloga y antibióticos que hasta la actualidad se siguen empleando en distintas clínicas. El drenaje - irrigación utilizado desde König como tratamiento de abscesos de cualquier naturaleza, adquirió durante la Primera Guerra Mundial creciente importancia con las soluciones de Dakin y los procedimientos de "Instillation Continue et Instillation Intermittente" de Carrel. La adición de antibióticos, singularmente descrita en 1962 por Willenegger y Roth, le ase-

guró firmemente una plaza en el tratamiento de la osteítis.

Se pueden distinguir varios procedimientos en el tratamiento de las cavidades osteíticas. Algunos se basaban en nociones claras sobre la evolución anatómica de la inflamación ósea crónica, en otros, por el contrario, - estas nociones faltan por completo.

Se comprueba que las posturas terapéuticas frente a la pérdida de sustancia ósea son muy diversas y se pueden separar en activas y pasivas. Tales procedimientos, considerados clásicos, no dejan de ser interesantes, ya que constituyen un elaborado testimonio de los grandes problemas que hubo de afrontar así como de los esfuerzos realizados para rellenar de manera racional una cavidad osteítica o una pérdida de sustancia.

Si se consideran los 3 obstáculos que interfieren la curación de la osteítis crónica; esto es, los cuerpos extraños, los secuestros y la rigidez de las paredes óseas, no resulta entonces difícil adoptar una posición frente a tales métodos, tan numerosos que apenas resulta posible abarcarlos.

El método más antiguo es indudablemente la extirpación simple de los secuestros a través de una pequeña incisión, procedimiento que aún se sigue practicando por numerosos autores. Con él, las recidivas son frecuentes ya que ni se modifica la rigidez de las paredes ni se extirpan las granulaciones tórpidas.

Los procedimientos osteoplásticos tienen por finalidad poner más o menos a plano la cavidad, o bien, movilizar y extirpar partes de la pared ósea para obtener una acción directa sobre el hueso enfermo. Estos procedimientos fueron descritos y utilizados por importantes autores como Riedel en 1890, Lücke en 1892, Ollier en 1867, Schuitén en 1896, Bier en 1892 y Nicotadoni entre otros.

Existen otros métodos que se dirigen a rellenar la cavidad o el foco, - previo legrado, ya sea con material inerte o con tejidos vivos. Entre los métodos que utilizan material inerte deben citarse el Plombaje Iodofórmico de Mosefig - Moorhof (1904), el cual suele fracasar en la mayoría de los casos.

Con la misma finalidad, Hamilton en el año de 1882, emplea las esponjas desinfectadas, de las que previamente ya se mencionó algo.

En el año de 1884, Von Leser comunica sus experimentos en los animales con bolas de caucho y de plomo. Para reemplazar parcialmente la tibia se -- utilizan por igual hierros (Girodano) o bien piezas de marfil. (Gluck, 1892).

En 1894, Péan implantó una prótesis fabricada a base de caucho, iridio y platino, para salvar una gran pérdida de sustancia humeral.

Dressman, en 1893 efectuó plombajes con papilla de yeso fraguada en solución de ácido fénico al 5% a la manera de los odontólogos.

Mayer, en 1893, empleó amalgama de cobre. Entre los plombajes con material orgánico se encuentran muchos que tienen cierta vigencia hasta la actualidad, algunos de ellos son : la cura bajo costra húmeda de sangre según -- Schede; el recubrimiento con piel de Neuber, (1896); el tapizado de la herida ósea con injertos de Tiersch según Mangoldt en 1903; la plastia músculo-perióstica de Schultén en 1896, la plastia por colgajo perióstico de Moszkowicz en 1917; y finalmente los injertos libres de tejido adiposo según Lawrowa en 1917.

También se ha preconizado el relleno de la cavidad ósea una vez limpia, con pedacitos de hueso descalcificado, como lo hicieron Senn en 1889, Kummel en 1892, Le Dentun en 1891 y Middeldorff en 1889.

Para completar la lista mencionaremos que contemporáneamente se han utilizado también la gutapercha, cemento, marfil, cenizas de hueso y muchas -- otras sustancias.

Desde hace mucho tiempo el relleno con hueso transplantado viene desempeñando un gran papel en el tratamiento de las pérdidas de sustancia ósea.

Merren en 1809 se ocupó del trasplante experimental de hueso. En relación con este tipo de procedimiento son muchos los nombres que deben unirse al precedente : Heine 1836, Ollier 1867, Barth 1893, Kölliker 1881, Marchand 1899 - 1901, Lexer 1924, Rehn 1941.

Recientemente son muchos también los autores que se han interesado en los injertos óseos : Matti 1932, Coleman 1946, Mowlem 1944, Prigge 1946, -- Goldhaber 1958, Ecke 1967, Segmüller 1967, Schweiberer, Hoffmeister y Müller en 1967, Axhausen 1951, Vittali 1965, Burri 1969, Schramm 1970, entre

muchos otros.

Los trabajos de Matti en 1932 son los que introducen un cambio decisivo sobre el empleo de esponjosa autóloga en el relleno de pérdidas de sustancia en la osteítis y singularmente los trabajos de Mowen en 1944, Prigge en 1946 y Schweiberer en 1970.

El injerto de hueso liofilizado, conocido por "hueso de Kiel" fué elaborado desde 1951 hasta 1954 por Maatz; en principio colaborando con Lentz y Graf y luego, de manera concluyente con Bauermeister en 1959.

Como relleno de las pérdidas de sustancia en la osteítis, el método no tiene sentido, ya que dicho hueso debe considerarse como un cuerpo extraño.

La metodología soviética en Ortopedia viene nuevamente a revolucionar el tratamiento de la Osteomielitis Crónica supurada por medio del método -- del Profesor Dr. Gabriel A. Ilizarov para mejorar la irrigación ósea y de esta forma incluso evitar el uso de antibióticos.

JUSTIFICACION

El presente estudio tiene interés ya que en el Hospital General "Dr. Miguel Silva" hace falta un protocolo para el tratamiento de las fracturas expuestas, así como de los cuidados pre, trans y posquirúrgicos que se deben seguir con un paciente que será sometido a reducción cruenta, para tratar de evitar o de disminuir el índice de infecciones cuyo tratamiento es mucho más costoso que los recursos para prevenirlas.

HIPOTESIS

En fracturas expuestas, el uso inadecuado de antibióticos aunado a una mala técnica quirúrgica, en condiciones de asepsia y antisepsia deficientes, conllevan a infección ósea difícil de erradicar, incluso en pacientes con menos de 6 horas de exposición.

OBJETIVOS

- 1.- Elaborar un protocolo de atención de urgencia para los pacientes con fracturas expuestas.
- 2.- Crear un protocolo de cuidados pre, trans y posoperatorios para los pacientes que serán sometidos a reducción cruenta y osteosíntesis para disminuir el índice de infecciones.
- 3.- Prescribir adecuadamente antibióticos.
- 4.- Disminuir el Costo Hospitalario por paciente.
- 5.- Disminuir el número de días de estancia Hospitalaria.

- 6.- Conocimiento más profundo de la evolución intrahospitalaria de pacientes con fractura de tibia expuesta o cerrada.
- 7.- Conocer la frecuencia en el Hospital de este padecimiento con respecto a la edad, sexo, expuesta o no, tiempo de exposición, asociación con alcohol.
- 8.- Conocer el porcentaje de infecciones en fracturas de tibia expuestas - y en aquellas que inicialmente fueron sometidas a reducción cruenta -- con osteosíntesis.
- 9.- Conocer el número de días de estancia Hospitalaria de pacientes complicados con infección ósea.
- 10.- Conocer el germen más común responsable de este tipo de infecciones en nuestro Hospital.
- 11.- Que posteriormente se realice un estudio prospectivo para conocer los efectos de este trabajo.

CLASIFICACION DEL ESTUDIO

Estudio longitudinal, retrospectivo y descriptivo así como observacional donde no se modifica para nada el fenómeno estudiado.

MATERIAL Y METODOS

A) TAMAÑO DE LA MUESTRA .

Se revisaron 207 expedientes que corresponden al total de los pacientes con fracturas de tibia y peroné que ameritaron internamiento entre el 1o. de Enero de 1982 y el 31 de Diciembre de 1985.

B) ATRIBUTOS DE LA MUESTRA .

Edad, sexo, cirugía, infección, antibióticos, asociaciones, dosis y días de tratamiento, exposición ósea o no, tiempo de exposición, cultivos de exudado purulento, germen o gérmenes aislados, días de estancia hospitalaria, asociación de la lesión con el consumo de alcohol.

C) PROCEDIMIENTO DE SELECCION DE LA MUESTRA Y USO DE CONTROLES .

El individuo como su propio control

D I S E Ñ O D E L E X P E R I M E N T O

A) DEFINICION DE LO QUE VA A SER OBJETO DE MEDICION :

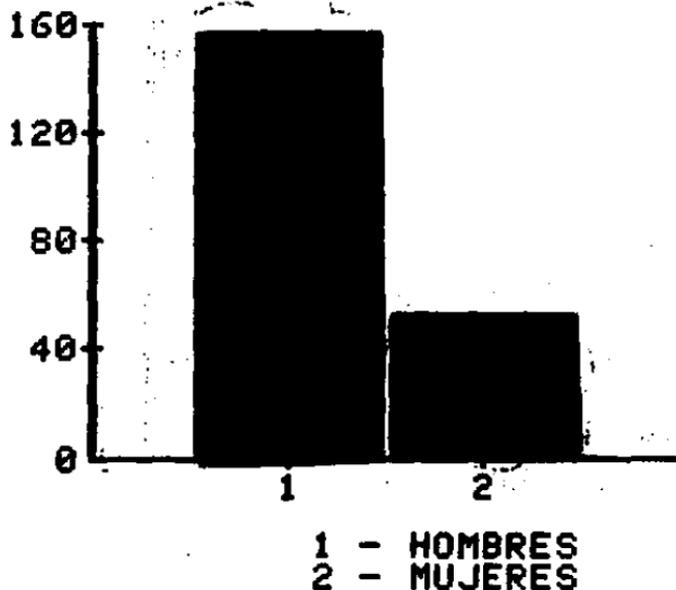
- El sexo para saber su prevalencia en uno o en otro.
- La edad para conocer los extremos y la edad promedio.
- La asociación con el alcohol para determinar el porcentaje de pacientes en quienes de alguna manera la ingestión de bebidas alcohólicas propició el accidente.
- El tipo de fractura para saber en qué proporción las fracturas cerradas son más frecuentes que las expuestas.
- El número de pacientes complicados con infección ósea o de partes blandas en fracturas cerradas o expuestas y de aquellos que fueron sometidos a reducción cruenta y osteosíntesis para determinar el porcentaje de infecciones Hospitalarias.
- El número de días de estancia de un paciente no complicado, comparándolo con aquél que sufrió infección de la herida quirúrgica o del hueso, para valorar la repercusión económica de una atención inadecuada.
- Utilización de antibióticos.
 - a) Considerando la dosis, vía y días de aplicación.
 - b) Germen o gérmenes aislados en cultivos de exudado purulento para evaluar lo adecuado del uso de antibióticos profilácticos o cuando

se desconoce el germen causal.

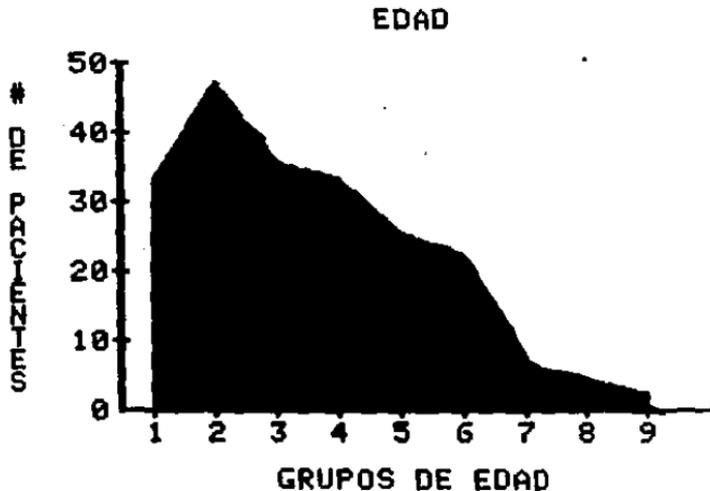
- c) Tiempo de exposición en el caso de fracturas expuestas para saber qué tanto interviene en el desarrollo de una infección el manejo intrahospitalario y en qué porcentaje el paciente ya viene infectado cuando llega la Hospital.

RESULTADOS

SEXO



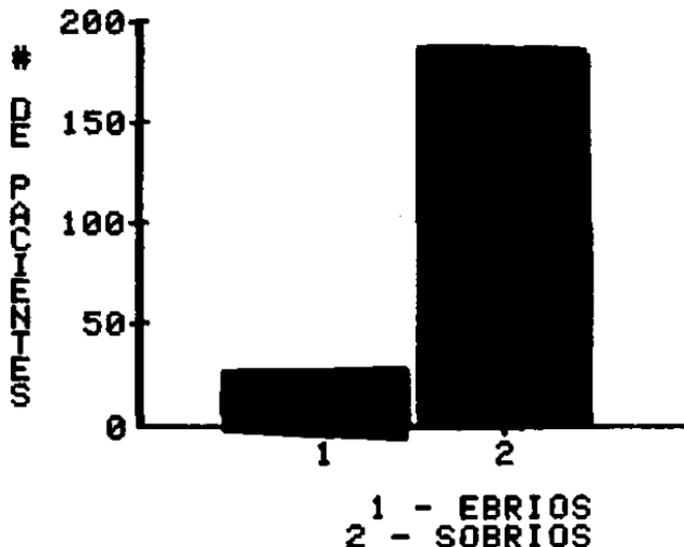
De los pacientes de esta serie, 155 fueron del sexo masculino y 52 fueron del sexo femenino; lo que corresponde a un 74.8% y 25.2% respectivamente.



El más joven de los pacientes tenía 14 años, esto condicionado a que en el Hospital no se reciben pacientes menores. Ellos son atendidos en el Hospital Infantil "Eva Sámano de López Mateos". El extremo contrario de edad correspondía a un paciente de 97 años.

El promedio en el total de la serie fué de 30.24 años, o sea en la década de la vida en que el individuo es económicamente más activo y que al estar lesionado repercute directamente en el núcleo familiar e indirectamente en la sociedad a que pertenece.

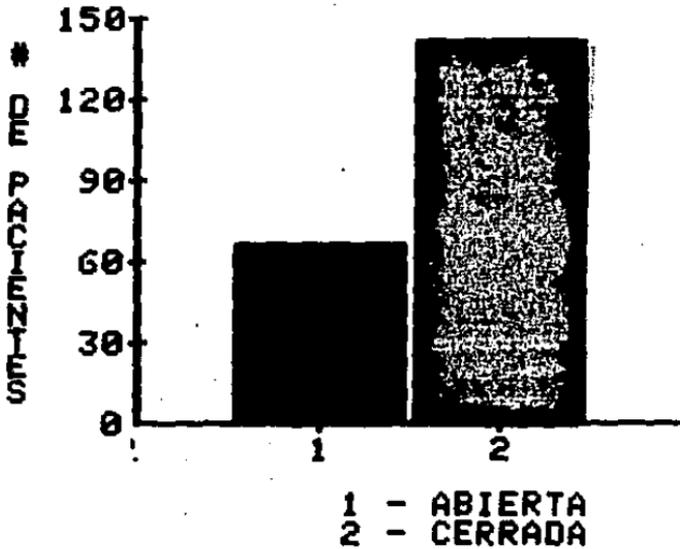
ASOCIACION CON ALCOHOL



Sólo 26 pacientes se encontraban en estado de ebriedad en el momento de sufrir la lesión, lo que corresponde a un 12.6%, porcentaje más bajo a lo que el investigador suponía encontrar ya que la gran mayoría de los pacientes del sexo masculino con fesaron emborracharse por lo menos una vez cada 15 días.

La mayoría de los individuos afectados se encontraban la-borando o en el trayecto a su trabajo.

EXPOSICION DE LA FRACTURA



De acuerdo al tipo de fractura, 66 fueron expuestas lo cual constituye un 31.8% y 141 fueron cerradas, -- cifra que comprende un 68.2% de la serie.

A 20 pacientes se les efectuó osteosíntesis en fracturas que inicialmente fueron cerradas o sea un 14.18%; de éstas, 4 tuvieron complicación infecciosa, o sea el 20% que ameritaron solo éstas últimas 494 días de estancia hospitalaria, ésto es un promedio de 123.5 días por paciente y que representó el 75.76% del total de los días de estancia de todos los pacientes sometidos a intervención quirúrgica.

De los 66 pacientes quienes inicialmente sufrieron fractura expuesta, 20 fueron sometidos a intervención quirúrgica (reducción cruenta y osteosíntesis con placa y tornillos) de los cuales se infectaron 12, que corresponde al 60%, resultado contrario a las publicaciones internacionales que reportan 2% de infecciones en cirugías electivas y las más altas un 14% en osteosíntesis de fracturas expuestas.

En cuanto al tipo de antibiótico usado, el más común fué la Penicilina en el 88.23% de los casos en que se administró antibiótico; esto es en 103 pacientes. En el 40% de los casos, la Penicilina se asoció a un Amino glucósido : la Amikacina, a dosis bajas y por periodos de 3 - 15 días, en un total de 44 pacientes. (Gráfica No. 5).

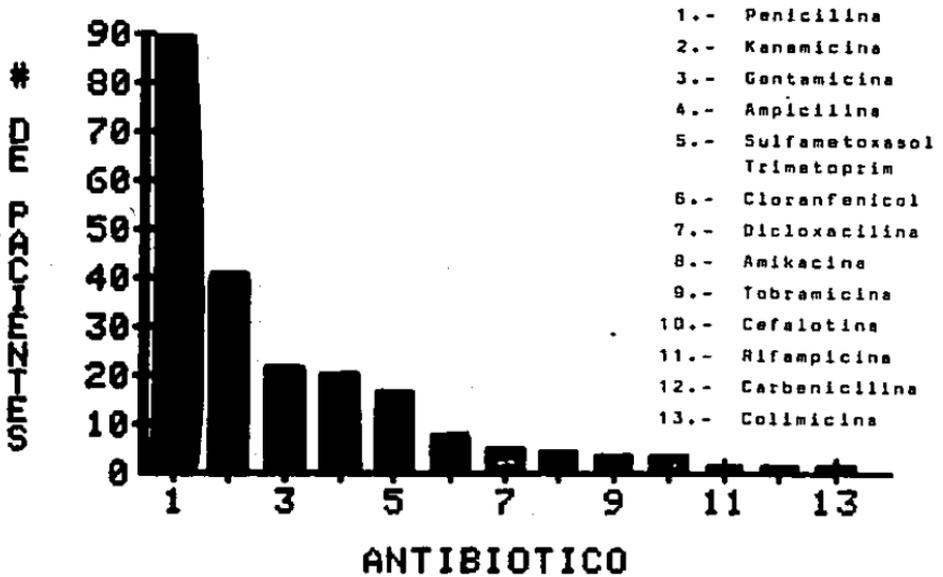
En un paciente se utilizaron 8 esquemas antibióticos diferentes sin resolución del cuadro infeccioso, y representó el único caso de esta -- serie en que se recurrió a la amputación como "tratamiento" de una infección ósea renuente. (Gráfica No. 6).

T A B L A N o . 1

A N T I B I O T I C O S E M P L E A D O S

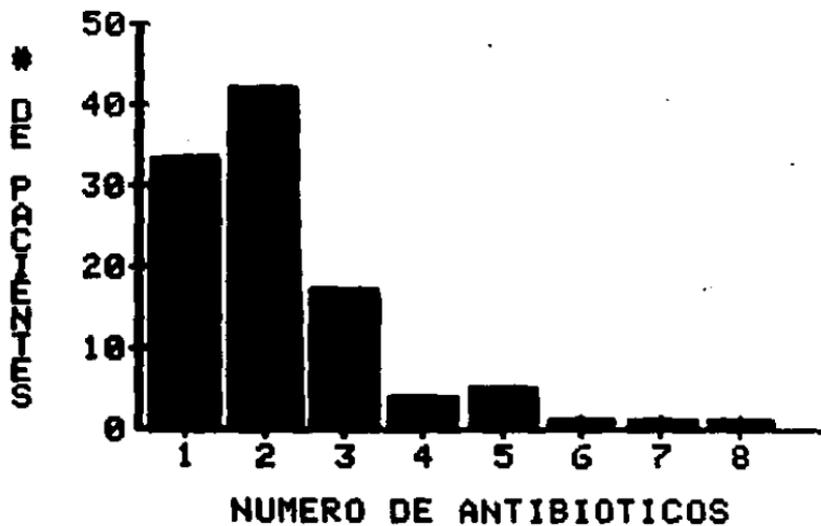
1	Penicilina	90 pacientes	88.23 %
2	Kanamicina	41 pacientes	40.19 %
3	Gentamicina	21 pacientes	20.5 %
4	Ampicilina	20 pacientes	19.6 %
5	Sulfametoxazol + Trimetoprim	16 pacientes	15.6 %
6	Cloranfenicol	7 pacientes	5.8 %
7	Dicloxacilina	5 pacientes	4.9 %
8	Amikacina	4 pacientes	3.9 %
9	Tobramicina	3 pacientes	2.9 %
10	Cefalotina	3 pacientes	2.9 %
11	Rifampicina	1 paciente	0.98 %
12	Carbencilina	1 paciente	0.98 %
13	Colimicina	1 paciente	0.98 %

GRAFICA No. 5



GRAFICA No. 6

ESQUEMA TERAPEUTICO



Hubo en esta serie múltiples terapias antimicrobianas, muchas de ellas con fines profilácticos. En la Tabla inferior se muestra el número de los diferentes antibióticos que recibieron los pacientes, los más que llegaron a administrarse simultáneamente fueron 3.

T A B L A N o . 2

NUMERO DE ANTIBIOTICOS EMPLEADOS

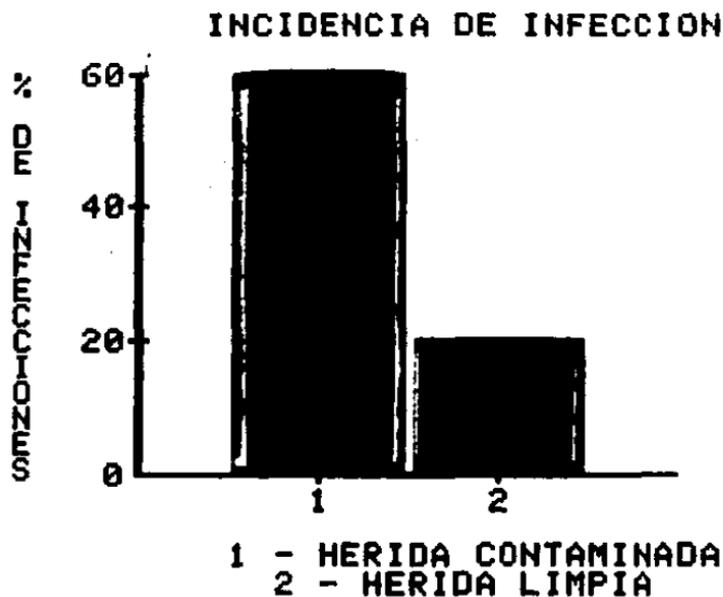
ANTIBIOTICOS	No. PAC.	%
1 Tipo de Antibiótico	33	32.35 %
2 Tipos de Antibióticos	42	41.17 %
3 Tipos de Antibióticos	17	16.66 %
4 Tipos de Antibióticos	4	3.92 %
5 Tipos de Antibióticos	5	4.90 %
6 Tipos de Antibióticos	1	0.98 %
7 Tipos de Antibióticos	1	0.98 %
8 Tipos de antibióticos	1	0.98 %

En todos los casos en que se usaron antibióticos, éstos se iniciaron sin cultivo previo; por lo menos un betalactámico y analgésicos no narcóticos -- fueron la terapia inicial.

Los cultivos sobrevinieron cuando pasados 8 - 10 días, no disminuía el exudado purulento.

Este es el caso de 12 reportes del Departamento de Bacteriología o sea un 52.17% del total de los infectados.

Los gérmenes que con mayor frecuencia se aislaron fueron la Pseudomona Aeruginosa multirresistente y el Estafilococo Dorado, éste último sensible a Dicloxacilina que curiosamente no se prescribió a ninguno de los pacientes.



Existe una relación directa entre el tipo de herida y la incidencia de infección. (23).

HORAS DE EXPOSICION EN FRACTURAS ABIERTAS :

Los 66 pacientes con fracturas abiertas llegaron al Servicio de Urgencias en un promedio de 9.4 horas después del accidente, esto debido a la difícil - comunicación entre muchos Pueblos y Rancherías de Michoacán con la Capital -- del Estado y al desconocimiento entre la población general de la gravedad y - urgencia en el tratamiento que requiere una fractura expuesta.

Una vez iniciado su manejo en el Servicio de Urgencias, transcurrieron un promedio de 4.4 horas más para que fueran sometidos a lavado quirúrgico, tiempo demasiado prolongado para una Institución de Tercer Nivel y lapso que estamos obligados a disminuir para abatir la incidencia de infecciones por razones que explicaré más adelante.

14 pacientes no fueron sometidos a lavado quirúrgico por las condiciones críticas del propio paciente o por falta en ese momento de un Médico entrenado para ello, éste último aspecto ha desaparecido en el Hospital desde que se estableció la Residencia Médica de Especialidad en Traumatología y Ortopedia.

DÍAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA :

Del total de la muestra hubo 23 pacientes infectados, lo que corresponde al 11% con un promedio de 49 días de estancia por paciente.

En cambio, los no infectados que son 184 (89%) tuvieron como promedio 11 días de estancia hospitalaria, cifra que también resulta elevada ya que un - paciente quirúrgico no complicado debe durar cuando mucho 5 días en el Hospital para continuar rehabilitándose en su domicilio.

Dada la prolongada estancia hospitalaria de los pacientes infectados, aumentó considerablemente el costo del tratamiento de cada uno de ellos.

El cálculo del costo día - cama por paciente se hizo de acuerdo al poder adquisitivo de la moneda Mexicana en 1985, y de acuerdo a elementos mesura--bles directos según Swartz.

T A B L A N o . 3
C O S T O P O R D I A

Antibióticos	2, 000 . 00
Material de Curación	8, 721 . 00
Material Extra :	
Yeso, clavos, piola, etc...	
y estudios de laboratorio	1, 000 . 00
Personal	6, 000 . 00
	<hr/>
	\$ 26, 721 . 00

Lo anterior representó un costo de \$ 3 , 300 043 . 5 .

Comparándolo con los que no se infectaron, que fué de \$ 99 , 000 . 00 pesos aproximadamente.

Los 4 pacientes de esta serie que se infectaron secundariamente a la osteosíntesis y por lo tanto adquirieron el germen en el quirófano, costaron aproximadamente la cantidad de \$ 13 , 200 174 . 00 .

La antibióticoterapia eficaz de la Osteomielitis depende en gran medida del rápido diagnóstico clínico de la enfermedad, de la definición bacteriológica del agente patógeno y de un buen drenaje y desbridamiento quirúrgico. Por este motivo, toda exposición sobre antibióticoterapia debe incluir aspectos clínicos, bacteriológicos y quirúrgicos.

La elección inicial de los antibióticos para tratar una Osteomielitis Hematógena se basa en el diagnóstico bacteriológico presuntivo. La Osteomielitis postraumática, la hematógena a partir de un foco infeccioso cutáneo o bien la que no se acompaña de enfermedad primaria evidente, suele obedecer a Staphylococcus Aureus.

Los antibióticos deben darse por vía parenteral para asegurar altas - concentraciones en sangre y tejidos, la Osteomielitis requiere por lo menos 3 a 4 semanas de antibióticoterapia intravenosa; sin embargo, la duración - total de este tratamiento es un tanto arbitraria y se puede modificar según el tiempo que habian durado los síntomas con prioridad al comienzo del tratamiento, la respuesta inicial al tratamiento y la sensibilidad del microorganismo en cada caso en particular. La respuesta inicial lenta al tratamiento no solo podría requerir que se prolongue la antibióticoterapia parenteral, sino también un proceder quirúrgico más agresivo mientras se administra tren los antibióticos. En el caso de la Osteomielitis, la antibióticoterapia sola puede ser eficaz si se inicia a tiempo, apenas aparecen manifestaciones específicas como dolor y sensibilidad localizada, fiebre y eritrosedimentación acelerada en ausencia de signos radiológicos positivos. Si se tarda en hacer el diagnóstico y emprender el tratamiento, los resultados -- del tratamiento médico solo son menos satisfactorios.

En resumen, la antibióticoterapia óptima en pacientes con infecciones agudas de huesos, depende del diagnóstico temprano, de la cuidadosa búsqueda de microorganismos infectantes y de la institución de un enérgico tratamiento quirúrgico. Como el tratamiento con antibióticos algunas veces -- tiene que comenzar antes de que se reciban los datos de laboratorio, es mejor hacer un diagnóstico presuntivo de la etiología bacteriológica.

Este diagnóstico presuntivo debe basarse en la edad del paciente, las circunstancias clínicas de la infección y en los signos físicos concomitantes.

La tinción de Gram del líquido aspirado o del tejido de biopsia suele informar enseguida acerca de la índole del patógeno. Los resultados definitivos de los cultivos y del antibiograma pueden servir para modificar - el tratamiento, en caso necesario.

Se recomienda dar antibióticos parenterales, durante todo el tratamiento, por la gravedad de la infección y por la importancia de que se alcancen altos niveles sanguíneos y texturales de la droga.

Para determinar la respuesta al tratamiento hay que hacer frecuentes y cuidadosos exámenes físicos, junto con radiografías periódicas y determinaciones de la eritrosedimentación. Como la antibióticoterapia prolongada en grandes dosis puede causar efectos colaterales, es fundamental que se mo--

nitoree todo efecto nocivo posible sobre los sistemas orgánicos.

La Osteomielitis asociada con traumatismo es muy difícil de tratar. En esta época las infecciones polimicrobianas son frecuentes, hecho que refleja el origen nosocomial de los microorganismos. Son comunes las cepas penicilinoresistentes de *Staphylococcus Aureus* o los bastones gramnegativos.

Con la mayor insistencia en la recolección correcta de material para cultivos anaeróbicos y el mejoramiento de las técnicas bacteriológicas para anaeróbicos, cada vez se aísla con mayor frecuencia a estos últimos géneros, como bacteroides en casos de osteomielitis, en particular los relacionados con falta de unión en casos sometidos a terapia intensiva con drogas antibacterias.

Los huesos afectados con mayor frecuencia son fémur y tibia.

La duración media de la infección es de 2.4 años.

La mayoría de las infecciones postraumáticas se asociaron a heridas -- por fracturas expuestas. La experiencia reciente en estas infecciones exhibe un mejoramiento del pronóstico si se eligen con sumo cuidado los agentes antimicrobianos así como si se efectúa un adecuado procedimiento quirúrgico inicial.

MODIFICACIONES DE LOS CUADROS MICROBIOLÓGICOS

Los datos de nuestra serie concuerdan con los de la Clínica Mayo (2) y revelan que está ocurriendo un cambio hacia la preponderancia de bastones gramnegativos como agentes etiológicos de osteomielitis. Este aumento de los bastones gramnegativos es muy sugestivo de que están apareciendo cepas resistentes a los antibacterias que se usaban con anterioridad. En estas infecciones intervendrán variantes bacterias con defectos de la pared celular, se hallaron en 5 pacientes con osteomielitis cuyos cultivos fueron estériles (12 , 19).

La experiencia indica que los bastones gramnegativos más comunes de la osteomielitis crónica son *Pseudomona Aeruginosa*, *Proteus Mirabilis*, *Enterobacter* y *Escherichia Coli* (19). En otra época se consideraba que éstos géneros eran infrecuentes en las infecciones crónicas del hueso. Es fundamental realizar estudios de susceptibilidad *in vitro* para estar en condiciones de seleccionar drogas eficaces que tengan un mínimo de toxicidad.

FORMAS NO ESPORULADAS ANAEROBICAS .- La principal defensa del cuerpo contra las infecciones por anaerobios es el potencial Redox normal de los tejidos.

Lo importante es reconocer que los anaerobios, en particular Bacteroides y los cocos anaerobios, son causa legítima de osteomielitis crónica (24,39).

En la Osteomielitis por Bacteroides es importante hacer un desbridamiento completo seguido por compresión de la herida abierta con apósito, hasta que esta quede limpia y pierda su fetidez.

PRONOSTICO .- La osteomielitis crónica no solo es una enfermedad muy perturbadora para el paciente y para el médico, sino también compleja y difícil de estudiar.

A pesar de esto es posible identificar a determinados factores que inciden sobre el pronóstico :

- 1.- Elección del agente antibacterico. Las perspectivas de detener la osteomielitis son más favorables si el microorganismo causal es susceptible a menos de 1 microgramo por ml. de penicilina (36). También son buenas estas perspectivas en el caso de microorganismos penicilinoresistentes si se elige el agente antibacterico más eficaz.
- 2.- Duración de la infección. Salvo la osteomielitis hematogena crónica - (estos casos obedecen la mayoría de las veces a un S. Aureus penicilino o dicloxsusceptible), la duración de la infección parece ser un -- factor de importancia.
- 3.- Fístula que supura constantemente. La osteomielitis tiene peor pronóstico si se asocia a una fístula que drena sin cesar.
- 4.- Compromiso Articular Concomitante. El compromiso de la articulación -- por propagación de un foco osteomielítico próximo al extremo de un hueso largo es de mal pronóstico. (36).

Cabría suponer que el pronóstico es más favorable si el microorganismo es más susceptible a alguna droga antimicrobiana relativamente inocua que permite un tratamiento antibacterico prolongado y si se puede hacer una -- buena extirpación de partes blandas y óseas sin comprometer la función.

T R A T A M I E N T O

TRATAMIENTO QUIRURGICO .- El problema técnico es la remoción adecuada del tejido infectado y cicatrizado. La extirpación excesiva puede acarrear fracturas en terreno patológico.

El hueso es rígido y no se colapsa, de modo que se forman espacios --- muertos en los cuales se acumulan hematomas. El defecto que produce la -- saucerización origina dificultades, y por ésta razón, se idearon diversos métodos para obliterarlo.

- 1.- La herida puede comprimirse con apósito, dejándola abierta para que la epitelización proveniente de la piel circundante, vaya cubriendo poco a poco la cavidad. Este método tiene el inconveniente de que la curación tarda mucho, de que sin duda se instalarán invasores secundarios y de que luego se instalará una cicatriz antiestética e inestable. Esta dificultad se obvia en cierta medida haciendo injertos -- tardíos de piel en la cavidad, una vez que se ha formado tejido de granulación limpio.
A pesar de que este proceder terapéutico es prolongado y tedioso, --- ciertas cavidades deben tratarse de esta manera porque no se prestan para el cierre por falta de tejidos blandos adecuados.
- 2.- La introducción de injertos óseos para obliterar el espacio muerto, -- más bien como estímulo osteógeno, ya no halla aceptación.
- 3.- Una manera lógica de reducir el tamaño del defecto es trasladar un -- pedículo de músculo esquelético a la cavidad, pero hay que preservar la irrigación sanguínea del músculo, porque la muerte del músculo --- trasplantado a la cavidad puede ser tan deletérea como la acumulación de un hematoma.
- 4.- Para tratar el espacio muerto se ha usado mucho la irrigación aspira-
dora a cielo cerrado con solución fisiológica sola o con antibióticos.

En principio se propusieron detergentes, pero la experiencia clínica no confirmó su utilidad.

No hay nada que sugiera que el añadido de agentes antibactericos a la solución fisiológica sea conveniente. Ciertos antibióticos como la Neomicina y otros aminoglucósidos se absorben en grandes cantidades y acarrearán nefrotoxicidad y ototoxicidad.

Aunque el tratamiento con irrigación aspiradora a cielo cerrado puede producir sobreinfección, esto no reviste gravedad, (19) pero a pesar de todo, hay que prestar minuciosa atención a la técnica aséptica cuando se emplee éste -- método.

En resumen, el sistema de irrigación y succión es una técnica útil pero - no es aplicable de manera universal para tratar al hueso osteomielítico.

Por último, puede que haya que llegar a la amputación, en especial en el raro caso en que se forma una neoplasia maligna sobre una osteomielitis crónica.

En Rusia utilizan el método del Dr. Gabriel Ilizarov que por medio de tensores externos desplaza lateralmente las corticales del hueso infectado para aumentar el aporte sanguíneo y con esto curar la infección sin necesidad de - antibióticos.

TRATAMIENTO QUIRURGICO DE LA PSEUDOARTROSIS

En potencia, la falta de unión infectada es lo que más amenaza el porvenir de la extremidad. Entre 1955 y 1970 en la Clínica Mayo, el índice de éxitos en esta situación fué de 71.5 % .

El tratamiento debe hacerse en varios tiempos : primero desbridamiento y - extirpación amplia del hueso desvitalizado; una vez controlada la infección, se encara la falta de unión.

Entre la erradicación y la osteosíntesis tienen que transcurrir por lo menos 6 - 12 semanas.

En cuanto al manejo antibiótico, se deben utilizar 4 semanas de terapia parenteral y 8 semanas de terapia oral, siempre que los antibiogramas y la elección de las drogas antibacterianas no contraíndiquen este tipo de régimen.

CONTAMINACION DE LA HERIDA QUIRURGICA

Los principios de asepsia y antisepsia introducidos hace más de 1 siglo, son las piedras angulares de la cirugía moderna (2,3), pero a pesar de todo, los pacientes siguen viéndose plagados por la sepsis de las heridas quirúrgicas.

Aunque la mortalidad por las infecciones quirúrgicas disminuyó mucho, la morbilidad y los fracasos quirúrgicos atribuibles a la sepsis justifican que se redoblen esfuerzos tendientes a identificar los factores responsables, y a reducir la frecuencia de las infecciones de las heridas.

La sepsis es la principal causa de fracasos de los nuevos procedimientos ortopédicos en que se implantan grandes cuerpos extraños (4).

Los amplios estudios sobre sepsis posoperatoria permitieron establecer la índole proteiforme de los factores etiológicos (5,7,10,14).

En muchos estudios se señaló a la edad del paciente, a la duración del procedimiento quirúrgico, a los corticoides y a la obesidad como factores relacionados con la creciente frecuencia de casos de sepsis posoperatoria.

Hart (9) destacó la importancia del ambiente del quirófano como fuente potencial de sepsis posquirúrgica. En 1969 Charnley y Eftekhar (4), popularizaron el concepto de las siembras bacterias aerógenas de la herida quirúrgica, como causa de sepsis profunda consecutiva a algunos procedimientos quirúrgicos de la cadera; añadiendo una filtración de aire sumamente eficaz y una circulación aérea laminar de alta velocidad al equipo del quirófano convencional, demostraron que la frecuencia de casos de sepsis profunda disminuye 10 veces (de 9% a menos de 1%).

DESINFECCION DE LA PIEL .- Desde que Lister introdujo la solución de ácido carbólico de 1:20 se propusieron muchas otras técnicas para limpiar el sitio de la operación, pero todavía no se identificó el antiséptico ideal para desinfectar la piel de la región quirúrgica. Los datos recogidos mediante cultivos seriados de la piel del sitio operatorio, indican que la piel yodoformada (Iodine) es superior al Timerosal (Mertiolate) porque reduce más el porcentaje de pacientes con cultivos positivos y también la cantidad de media de unidades formadoras de colonias por pie cuadrado. Los índices más

bajos de recolonización de la piel se observan cuando solo se hace la preparación química final de la piel con solución yodoforada.

MICROBIOLOGÍA DE LAS INFECCIONES MUSCULOESQUELETICAS

Las infecciones del aparato musculoesquelético son de origen exógeno o endógeno. Por ahora, la mayoría de las infecciones quirúrgicas parecen ser de origen endógeno. Sin embargo, este estado de cosas solo se puede mantener pres-tando constante atención y vigilancia a las medidas destinadas a controlar las fuentes exógenas de microorganismos en el quirófano. La contaminación de la herida por fuentes exógenas o ambientales, es común en los casos traumáticos y se puede clasificar en primaria o secundaria según la contaminación haya ocurrido en el momento del traumatismo o poco después (primaria) o a partir de las 24 horas de ocurrido el traumatismo (secundaria). La infección de las heridas traumáticas también se puede clasificar como primaria o secundaria en la medida en que una infección primaria causada por los microorganismos que entraron en el momento del traumatismo, se sobreinfecte con otros microorganismos más adelante (11).

La mayoría de las veces la contaminación microbiana y la infección de las heridas son de origen endógeno. La diseminación de microorganismos por vía hematológica o linfática puede infectar en forma secundaria a un implante, a un gran hematoma o bien a cualquier región donde haya tejido desvitalizado en el cual está comprometida la fagocitosis.

Se comprobó que las infecciones son 5 veces más frecuentes en las heridas contaminadas que en las heridas limpias (por limpias entendemos heridas con cierre primario, electivo y sin drenaje). El que se instale infección en una herida contaminada depende de diversos factores : magnitud del inóculo y patogenicidad de los microorganismos; estado de defensa, estado general y nutrición del huésped; cantidad de tejido mortificado en la herida y grado de aporte sanguíneo local; presencia y tipo de material extraño; índole, localización y duración de la herida y calidad del tratamiento administrado. Cuando existen en cantidades suficientes microorganismos que antes se consideraban no patógenos o saprófitos, pueden causar infección.

En un estudio prospectivo de más de 23 000 heridas quirúrgicas, Cruse y Foord comprobaron que la edad avanzada, la malnutrición, el tratamiento con corticoides, la obesidad y la diabetes, se asocian con mayor índice de infección en heridas limpias.

RECOLECCION Y TRASLADO DE MUESTRAS

La mayoría de las infecciones músculoesqueléticas son bacterias (aerobios facultativos, anaerobios y micobacterias) y, con menos frecuencia micóticas (levaduras y filamentosas). En el aislamiento e identificación de estos microorganismos reviste fundamental importancia la correcta elección, recolección y transporte de las muestras. Muchas veces no se reconoce la importancia de estos factores y por esta causa se obtienen datos equivocados o incompletos.

En la mayoría de los casos se consigue aislar microorganismos de una herida abscedada que no se había drenado ni abierto con anterioridad, siempre que la muestra se recoja y traslade al laboratorio con buena técnica. Las heridas abiertas, las úlceras y los trayectos fistulosos están contaminados con microorganismos cutáneos, mucosos o aerógenos; Hablando en términos generales la muestra hisopada de estos sitios es de limitada utilidad, porque la cantidad de material que se envía al laboratorio es pequeña (a veces hasta invisible), porque es inadecuada y también porque no se la puede trasladar al laboratorio de una manera tal que asegure la supervivencia de los anaerobios. Además, las lesiones crónicas suelen contener muy pocos microorganismos. Si es posible se debe aspirar abundante cantidad de material líquido con aguja estéril o con catéter de plástico para uso intravenoso conectado con jeringa estéril, expulsando después las burbujas de aire. Esta jeringa se lleva al laboratorio inmediatamente, o bien se inyecta su contenido en un frasco ampolla anaeróbico para su traslado al laboratorio. En algunos casos hay que agregar una pequeña cantidad de agua o solución salina estéril y libre de bacteriostáticos a la lesión, para aspirar un poco de material de ella.

Como la mayoría de los recipientes para transporte de gérmenes anaeróbicos están llenos de anhídrido carbónico, en ellos sobreviven las bacterias aeróbicas y las facultativas y no hace falta enviar una muestra por separado.

En vista de que a menudo los trayectos fistulosos se originan en huesos o en ganglios linfáticos, hay que limpiar con sumo cuidado el orificio de

la fistula con un antiséptico y curetear después el revestimiento del trayecto fistuloso lo más cerca posible de su base.

Se deben recoger muestras de biopsias o curetaje de las lesiones ulceradas de piel y mucosas. Antes de retirar las cánulas de irrigación aspiradora y los catéteres intravasculares, se deben desinfectar los sitios de entrada en la piel, separando sus puntas en condiciones asépticas para enviarlas al laboratorio en un recipiente estéril. Por lo general las infecciones agudas se reconocen con facilidad en el examen clínico y el agente etiológico casi siempre se identifica en el examen bacteriológico. En estas infecciones predominan los estafilococos, estreptococos, enterobacteriáceas y pseudomonádaceas. En las infecciones crónicas, en cambio, debe incluirse en el diagnóstico diferencial a los actinomicetos, brucelas, micobacterias y hongos. La biopsia y el examen histopatológico son procedimientos complementarios de importancia para diagnosticar infecciones crónicas.

Deben recogerse biopsias múltiples de las grandes cavidades abscedadas o de varios abscesos, si los hay, para realizar cultivos y estudio histopatológico.

En los últimos años la etiología microbiana de las infecciones quirúrgicas experimentó un cambio en que disminuyó el predominio de estafilococos, estreptococos y neumococos, y aumentó la incidencia de bacilos gramnegativos - con frecuentes casos de infecciones sobreagregadas o secundarias durante el tratamiento antimicrobiano y creciente incidencia de bacterias que antes se consideraban no patógenas (las llamadas oportunistas) y hongos. Los datos de vigilancia sobre heridas quirúrgicas comunicados en 1972 al Estudio Nacional de Infecciones Nosocomiales (ENIN) revelaron que los bacilos gramnegativos - que se aislaron con mayor frecuencia por orden descendente de predominio fueron: *E. coli*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomona*, *Enterobacter* y *Serratia*.

En una recopilación de casos de osteomielitis crónica ocurridos entre 1967 y 1970, Kelly y col. hallaron una abrupta disminución de infecciones de *Staphylococcus Aureus* y un notable aumento de infecciones por bacilos gramnegativos de los cuales los más frecuentes fueron *Pseudomona Aeruginosa*, *Proteus Mirabilis*, *Enterobacter* y *E. coli*, datos que concuerdan con los que encontramos en nuestra serie.

En el Hospital, los microorganismos que se hallaron en la sepsis, raras veces concuerdan con los que se aislaron en la herida; las infecciones en estos casos suelen ser secundarias a sondas urinarias, equipos contaminados, dispositivos intravenosos, líquidos o excretas infectados del paciente, soluciones contaminadas, transmisión con las manos y endógenas.

Sin embargo, es importante que se tenga presente que muchos microorganismos como Clostridios, Enterobacteriáceas y Pseudomonadáceas se hallan ampliamente distribuidos en la naturaleza y también en el tracto alimenticio de muchos mamíferos. El solo hecho de que se los aisle en una herida, por lo tanto, no significa infección; por este motivo la distinción entre contaminación e infección puede no ser muy nítida. Otro problema que plantea el atribuir un papel etiológico a algún microorganismo en particular, es la frecuencia con que se encuentran heridas con infección mixta, en particular las relacionadas con bacterias anaeróbicas. A pesar de todo, es de interés observar la creciente cantidad de bacilos gramnegativos que se aislaron a partir de los cultivos iniciales de las heridas en varios estudios realizados entre 1940 y 1970.

En su reseña de diversas publicaciones sobre heridas con gangrena gaseosa, Willis encontró que las 3 especies más importantes fueron: *C. Perfringens*, *C. septicum* y *C. Novy*.

Gorbach y Bartlett recopilaron hace poco las infecciones de huesos y articulaciones por anaerobios y comprobaron que las bacterias anaeróbicas fueron infrecuentes en la osteomielitis y en la artritis piógena.

Karlson (17) reseñó las micobacterias de interés quirúrgico y destacó los siguientes lineamientos para establecer que el hallazgo de micobacterias que no sean *Mycobacterium Tuberculosis* o *M. Bovis* reviste importancia:

- 1) Que la fuente sea un absceso o lesión cerrada de la cual se haya recogido material en condiciones asépticas.
- 2) Que haya gran cantidad de micobacterias.
- 3) Que se aisle el mismo microorganismo en cultivos reiterados.

Entre las micosis profundas diseminadas que pueden dar lesiones óseas -

El método que más se emplea para hacer pruebas de susceptibilidad antimicrobiana es el que describieron Bayer, Kirby, Sherris y Turck, y que hoy la Administración de Alimentos y Drogas de Estados Unidos recomienda como Método Patrón. Entre los aspectos importantes de esta prueba figuran : estandarización de la magnitud de la siembra, del medio, del contenido de droga, de los discos, de la duración y temperatura de incubación y de los criterios interpretativos para los diámetros de las zonas de inhibición. Todo lo que desvíe este procedimiento patrón, altera los resultados y no se puede aceptar.

Los resultados del método de difusión con discos se expresan en forma cuantitativa como "Susceptible", "intermedio" o "resistente".

Se pueden obtener datos cuantitativos que expresen la concentración inhibitoria mínima (CIM) haciendo diluciones de la droga antimicrobiana y ensayándola en Agar o Caldo. Las pruebas de dilución se realizan cuando se requieren resultados cuantitativos para hacer el tratamiento correcto, cuando es menester vigilar con sumo cuidado los planes posológicos de la droga o cuando los resultados cualitativos son confusos, inaplicables o de poco fiar.

Si es necesario, se determina la actividad bactericida con una prueba de dilución de caldo.

La concentración real de antibiótico en un líquido corporal, por lo general suero, se determina con un bioensayo en el que se relaciona a la respuesta de un microorganismo patrón de referencia frente a concentraciones conocidas del antibiótico, con la respuesta de este mismo microorganismo frente a un líquido corporal que contiene una concentración desconocida de ese antibiótico. Los bioensayos son particularmente útiles cuando se administran antibióticos como Gentamicina y Tobramicina que poseen un estrecho margen de seguridad entre los niveles terapéuticos y los tóxicos. El bioensayo suele ser útil para determinar la posología correcta del antibiótico necesaria para alcanzar un nivel terapéutico, sin que haya acumulación hasta niveles tóxicos en potencia. Esta determinación tiene una importancia especial para tratar a los pacientes con compromiso renal. Existen bioensayos rápidos para los aminoglucósidos, permitiendo así el rápido ajuste de la dosis de este tipo de antibiótico.

ACCIONES Y USOS DE LOS AJUSTES ANTIMICROBIANOS EN EL TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES MUSCULOESQUELETICAS

En vista de que los microorganismos capaces de causar infecciones musculoesqueléticas son de una variedad extraordinaria, el tratamiento antimicrobiano correcto depende del aislamiento, identificación y susceptibilidad a los agentes antibióticos del agente causal en cada caso en particular. En la identificación correcta del germen, los métodos de recolección y transporte de las muestras hasta el laboratorio, reviste una importancia crítica. Esto sucede muy en especial en las infecciones musculoesqueléticas en las que se forman fistulas que drenan en forma crónica. Los invasores secundarios de estos trayectos fistulosos pueden oscurecer la verdadera causa de una infección más profunda. El material más útil para cultivos suele obtenerse en el acto quirúrgico, cuando se exploran los focos de infección centrales. Estos procedimientos exploradores deben hacerse con prioridad a la iniciación de la terapia antimicrobiana.

Además del cuadro de susceptibilidad de un microorganismo en particular, al elegir el agente antimicrobiano, también se deben tener en cuenta las experiencias alérgicas anteriores del paciente, las toxicidades relativas de los agentes terapéuticos que se consideren y el costo del programa antimicrobiano.

En estos respectos, las infecciones musculoesqueléticas difieren poco, con respecto a las de otro tipo; sin embargo, los tratamientos muy prolongados que requieren las infecciones osteoarticulares, hacen que la toxicidad y el costo adquieran mayor importancia todavía.

Los agentes antimicrobianos pueden dividirse en bactericidas y bacteriostáticos. Por lo general los agentes bactericidas son preferibles en las infecciones graves.

Las Penicilinas, Cefalosporinas y la Vancomicina son principales ejemplos de antibióticos que actúan sobre la pared celular de la bacteria. La Vancomicina actúa dentro de la membrana citoplasmática y primero tiene que atravesar la pared celular. Las Penicilinas y Cefalosporinas bloquean a la transpeptidasa que produce el enlace cruzado final de las estructuras de --

polisacáridos con un polipéptido de la pared celular. Esta enzima está en el lado externo de la membrana citoplasmática de modo que estos antibióticos -- actúan sin necesidad de atravesar la membrana. Las Penicilinas modificadas, como Ampicilina y Carbenicilina, así como las Cefalosporinas, serían más activas que la Penicilina G frente a los bacilos gramnegativos susceptibles, - porque penetran con mayor actividad en la pared celular a través de la capa externa de lipopolisacáridos.

La mayoría de los antibióticos de amplio espectro interfieren la síntesis proteica de la bacteria. Las Tetraciclinas bloquean la fijación del complejo ARN de transferencia - aminoácido en el ribosoma (los polipéptidos no se sintetizan si el ARN mensajero no dispone de aminoácidos). El Cloranfenicol bloquea la transferencia de aminoácidos a la cadena polipeptídica, y, -- lo mismo que las Tetraciclinas, detiene la síntesis proteica.

Este tipo de interferencia con síntesis proteica no mata a la célula, y esta puede reanudar su producción en caso de que el antibiótico responsable se elimine, de modo que estos agentes son bacteriostáticos.

Los aminoglucoósidos interfieren la función del ARN mensajero en el mecanismo de traducción, induciendo así lecturas erróneas. El ARN mensajero alterado, acopla aminoácidos al ARN de transferencia en forma incorrecta, de modo que en la cadena polipeptídica se introducen aminoácidos en secuencia - errónea, originando así un polipéptido "absurdo" que no funciona. La producción de proteína defectuosa puede conducir a la muerte del microorganismo.

La Lincomicina y la Clindamicina también actúan en el ribosoma impidiendo la síntesis proteica, quizá de una manera irreversible que acarrea la -- muerte del microorganismo.

Todos los antibióticos que anteceden interfieren diversos procesos activos de la célula, y son menos eficaces en las células en reposo, que no están en proceso de reproducción.

Las Polimixinas actúan sobre las células activas e inactivas, alterando la membrana citoplasmática de manera muy parecida al mecanismo de acción de un desinfectante. No consiguen atravesar la cubierta ribonucleica de las - bacterias grampositivas y existen factores desconocidos que las excluyen de las membranas susceptibles de los bacilos gramnegativos resistentes.

La Rifampicina bloquea la síntesis de ARN y el Acido Nalidixico bloquea la síntesis de ADN.

Los diversos derivados de cualquier agente en particular podrán variar en cuanto a sus propiedades farmacológicas, pero por lo general los espectros -- antibactericos y sus mecanismos de acción continúan siendo similares.

P E N I C I L I N A S

La Penicilina G y la Penicilina V son penicilinas de uso común que existen en la naturaleza. La Penicilina V se emplea en el tratamiento oral de infecciones por Estafilococos que no elaboran Penicilinasas y por otros cocos -- grampositivos.

La Penicilina G Cristalina se administra por vía parenteral y es de primera elección en el tratamiento inicial de infecciones graves por microorganismos susceptibles. La Penicilina G Procaína se administra por vía intramuscular para obtener una acción un tanto más prolongada en infecciones menos activas por Estreptococos, Gonococos o Treponema Pallidum. La Penicilina G Benzatínica se emplea con preferencia en el tratamiento y profilaxis de infecciones por Estreptococos del grupo A y Sífilis, y se administra por vía intramuscular absorbiéndose con lentitud.

En las infecciones musculoesqueléticas se usan mucho las Penicilinas semisintéticas penicilinasarresistentes : Meticilina, Oxacilina, Nafcilina, Cloxacilina y Dicloxacilina. Su administración debe restringirse a las infecciones por Estafilococos penicilinasaproducentes comprobados o presuntos. Los Estafilococos resistentes a estas drogas son raros y puede que resistan a antibióticos múltiples.

El antibiótico de actividad más constante frente a las cepas de este último tipo es la Vancomicina.

La Ampicilina y la Carbenicilina, que son Penicilinas semisintéticas, no resisten la acción de la penicilinasas. Las dos más activas contra ciertos -- microorganismos gramnegativos y también poseen actividad frente a los microorganismos susceptibles a la Penicilina G. De la Ampicilina se abusa mucho como antibiótico de amplio espectro. No se debe dar en infecciones que podrían tratarse bien con Penicilina G, pero es útil en las infecciones por cepas susceptibles de Salmonella, Shigella, Haemophilus Influenzae, Escherichia Coli y Proteus Mirabilis.

La Carbenicilina es principalmente útil contra *Pseudomona Aeruginosa* y cepas de *Proteus* resistentes a la Ampicilina; las grandes dosis y lo costoso de esta droga restringen su empleo en estas infecciones graves. Con la administración oral de ampicilina o carbenicilina se obtienen concentraciones -- séricas y texturales demasiado bajas para tratar las infecciones sistémicas, aunque el tratamiento con Ampicilina oral es útil en las infecciones respiratorias más leves por microorganismos susceptibles. La ausencia de ototoxicidad y nefrotoxicidad hace que la Carbenicilina sea ventajosa con respecto a las Polimixinas, Kanamicina y Gentamicina.

Cuando se utiliza Penicilina hay que tener en cuenta la posibilidad de que ocurran graves reacciones por hipersensibilidad. La alergia a una de -- las Penicilinas suele significar alergia para todas las demás, aunque en los pacientes tratados con Ampicilina son más frecuentes las erupciones cutáneas.

La administración de Meticilina y Penicilina G se asoció con una Nefropatía caracterizada por Nefritis Intersticial en el exámen anatomopatológico. Las manifestaciones clínicas que pueden culminar con el cese total de la función renal son disminución de la emisión de orina, aumento de peso y en última instancia edema, uremia y hematuria microscópica y algunas veces macroscópica.

La aparición de eosinofilia en pacientes bajo tratamiento con Penicilina, en particular Meticilina, es útil para hacer el diagnóstico cuando sucede compromiso de la función renal. Todas las Penicilinas se excretan con menos celeridad en niños pequeños y en ancianos, y este hecho puede hacer que se alcancen grandes concentraciones dentro del cuerpo.

Entre los efectos colaterales raros figuran irritabilidad muscular y -- episodios convulsivos. Estos ocurren la mayoría de las veces en pacientes que tienen trastornos de la función renal y están en tratamiento con grandes dosis. Otras reacciones adversas son fiebre, por drogas, anemia hemolítica, prueba de Coombs positiva y, con la Meticilina, depresión de la Médula Osea; la Carbenicilina puede producir hemorragias y granulocitopenia. La -- rápida administración de Penicilina G potásica puede causar hiperkalemia y desencadenar arritmias cardíacas. Las sales sódicas de Penicilina G, Meticilina y Carbenicilina pueden causar sobrecarga de líquidos e hipokalemia.

CEFALOSPORINAS

Las nuevas cefalosporinas están hallando rápida aprobación para uso clínico, pero todavía no se conocen del todo bien sus ventajas e inconvenientes en comparación con la Cefalotina, Cefalosina, Cefapirina y Cefaloridina, se usan por vía parenteral en las infecciones graves. Pero la nefrotoxicidad de la Cefaloridina limita sus dosis a 4 gr. por día o menos en pacientes con función renal normal. Como la Cefazolina y Cefapirina también se toleran bien por vía intramuscular, el empleo de la Cefaloridina habrá de seguir disminuyendo. La Cefalexina y la Cefradina se absorben bien por la vía oral y se pueden dar en infecciones sistémicas y urinarias. La Cefaloglicina solo halla aplicación en el tratamiento de las infecciones urinarias porque se alcanzan bajos niveles en sangre.

Las Cefalosporinas deben reservarse para las infecciones causadas por microorganismos de comprobada resistencia a la Penicilina. La Cefalotina es preferible a la Cefaloridina porque esta última produce casos fatales de nefrotoxicidad.

Las Cefalosporinas son eficaces contra la mayoría de los cocos grampositivos (inclusive los estafilococos penicilinoresistentes) y varias especies de bacilos gramnegativos, pero, en cambio, son resistentes a ellas las Pseudomonas, la mayoría de las especies de Proteus y los Enterococos. Las Cefalosporinas se emplearon como sustituto de la Penicilina y sus derivados sintéticos, en pacientes alérgicos a la Penicilina, pero se encontró alergenicidad cruzada entre estas drogas y ocurrieron reacciones anafilácticas, en consecuencia se deben usar con prudencia en pacientes alérgicos a la Penicilina. Entre otras reacciones adversas figuran erupciones cutáneas y raras veces discrasias sanguíneas. La dosis debe disminuirse en pacientes con insuficiencia renal y hay que evitar en ellos la Cefaloridina.

MACROLIDOS, LINCOMICINA Y CLINDAMICINA

La Eritromicina es el macrólido que más se usa, y el más útil. La Lincomicina y su derivado, la Clindamicina, comparten muchas propiedades farmacológicas, toxicológicas y antibacterias con la Eritromicina, a pesar de que sus estructuras químicas son distintas.

La Eritromicina es una de las drogas de elección para tratar las infecciones del tracto respiratorio, la celulitis de partes blandas y la linfadenitis en los pacientes alérgicos a la Penicilina. La mayoría de los Neumococos y Estreptococos así como muchos Estafilococos son susceptibles a la eritromicina, pero esta droga no se debe emplear en la sepsis estafilocócica ni en otras infecciones estafilocócicas graves. Su utilidad contra las bacterias gramnegativas es limitada, pero sigue siendo la droga de elección para tratar las infecciones por *Mycoplasma Pneumoniae*.

La Eritromicina origina escasos efectos adversos, aunque el estolato puede dar ictericia colestásica. No se debe emplear Eritromicina junto con Lincomicina ni con clindamicina, porque es posible que haya antagonismo entre ellas.

Aunque la mayoría de las bacterias anaeróbicas, como *Fusobacterium*, *Propionibacterium*, *Eubacterium*, *Actinomyces*, *Clostridium*, *Peptococcus*, son susceptibles a la Penicilina G, *B. Fragilis* es relativamente resistente.

Como la frecuencia de *B. Fragilis* es mil veces mayor que la de *E. Coli* en el intestino, es un patógeno importante en los casos de contaminación fecal, y en la actualidad las drogas de mayor actividad frente a este microorganismo son Clindamicina y Cloranfenicol. Se encontraron grandes concentraciones de Lincomicina en los huesos, pero no se demostró de manera inequívoca que esto acrecienta su eficacia en las infecciones óseas.

Entre los efectos adversos figuran enterocolitis pseudomembranosa, erupciones cutáneas, tromboflebitis y anomalías transitorias de la función hepática.

La administración oral o parenteral de Lincomicina o clindamicina puede acarrear una diarrea persistente y grave.

El desplazamiento de la susceptibilidad antimicrobiana de los bacilos gramnegativos infectantes hacia cepas más resistentes, obligó a usar en mayor medida a los aminoglucósidos en las infecciones musculoesqueléticas.

En pacientes con trastornos renales, la dosis de la droga se establece a base de determinaciones del nivel sanguíneo. En las circunstancias usuales los aminoglucósidos no se deben dar junto con otras drogas que poseen ototoxicidad o que causen otras reacciones nefrotóxicas.

Los aminoglucósidos y las polimixinas poseen una acción curariforme que puede provocar bloqueo muscular y paro respiratorio. Este efecto es más probable cuando las drogas se administran por vía intraperitoneal o intrapleural, pero es poco común con la administración intramuscular. La Neostigmina, el Edrofonio o el Calcio administrados por vía intravenosa contrarrestan este efecto colateral.

La Kanamicina se emplea principalmente porque actúa en las infecciones por E. Coli y por microorganismos del grupo Klebsiella - Enterobacter - Serratia; además puede darse con buenos resultados en ciertas infecciones por Estafilococos y Proteus. Administrada sola es ineficaz frente a la mayoría de los estreptococos, neumococos y la mayoría de las cepas de Pseudomonas, pero esta droga se parece a la Estreptomina porque potencia el efecto de la Penicilina G frente a los Enterococos. La Kanamicina solo debe darse si las infecciones no se pueden tratar con antibióticos menos tóxicos y de empleo más común.

Entre los efectos desfavorables de la Kanamicina figuran ototoxicidad, nefrotoxicidad, acroparestesias, efecto curariforme, sobreinfección, anafilaxia, dolor en el sitio de la inyección, fiebre y erupciones cutáneas. En los pacientes se deben buscar manifestaciones de toxicidad de vez en cuando, determinando el nivel de creatinina una o dos veces por semana. La toxicidad es más probable en pacientes con compromiso de la función renal y en los deshidratados, así como aquellos en quienes la dosis total se aproxima a los 20 gr. Para reducir al mínimo la toxicidad, los niveles sanguíneos no deben ser mayores de 35 microgramos/ml. Para medir la pérdida de la audición se hace audiometría; en caso de que ocurra mareo, acúfenos o pérdida del equilibrio se debe suspender la droga.

La Kanamicina se administra en una dosis diaria total de 10 a 15 mg/kg de peso corporal, en 2 inyecciones intramusculares. El nivel sanguíneo máximo después de una dosis intramuscular de 500 mg. es de unos 20 microgramos por mililitro; la Kanamicina no se fija mayormente a las proteínas plasmáticas.

La Gentamicina semeja a la Kanamicina en su espectro antibacterico, pero con el importante agregado de que es activa contra la Pseudomona y muchas bacterias gramnegativas resistentes a los aminoglucósidos de Staphylococcus Aureus, Streptococos (excepto del grupo D), Streptococcus Pneumoniae, varias cepas de Mycoplasma y Mycobacterium Tuberculosis.

La Gentamicina no se absorbe mayormente por vía oral y se debe dar por vía intramuscular o intravenosa.

Las concentraciones máximas en el suero ocurren entre 1/2 y 2 horas -- después de la inyección intramuscular, y los niveles efectivos pueden resistir hasta 8 horas en pacientes con función renal normal. Las concentraciones séricas no deben exceder de 10 a 12 mg/ml, más o menos el 25 a 30% de esta droga se fija a las proteínas plasmáticas y se libera a medida que se excreta con el filtrado glomerular. En la orina aparecen grandes concentraciones y su actividad es mucho mayor en la orina alcalina; esto puede -- que tenga importancia en el tratamiento de las infecciones del tracto urinario.

La Gentamicina es una droga de amplio espectro de tanta eficacia, que se tiene mucho a usarla sin restricciones, pero los efectos colaterales tóxicos son muy reales y el problema de que altere la flora de los pacientes hospitalizados de modo que adquieran microorganismos más resistentes, obligan a restringir la Gentamicina al tratamiento de las infecciones graves por cepas -- susceptibles de bacterias gramnegativas. En general se la utiliza como tratamiento inicial de la sepsis por gramnegativos no diagnosticados. Sin embargo, apenas se identifique el microorganismo infectante y se compruebe su -- susceptibilidad a un antibiótico menos tóxico (Ampicilina y Cefalotina, por ejemplo), se debe modificar el tratamiento como corresponda.

En los pacientes con infecciones graves por *Pseudomonas*, y en particular en los que padecen trastornos inmunológicos, el tratamiento combinado Carbenicilina + Gentamicina, ha dado una respuesta la parecer más satisfactoria.

Hasta en el 50% de las cepas de *Pseudomona Aeruginosa*, ésta combinación puede exhibir un efecto sinérgico in vitro que revestiría importancia terapéutica en los pacientes muy graves. Las grandes concentraciones de Carbenicilina pueden inactivar in vitro a la Gentamicina a temperatura ambiente.

En consecuencia, jamás se debe administrar a las drogas juntas en la -- misma solución intravenosa, sino alternando la una y la otra.

La Gentamicina difunde bastante bien en la mayoría de los tejidos corporales; atraviesa la membrana sinovial y entra en el líquido articular, en -- particular si hay inflamación.

Entre las reacciones adversas figuran ototoxicidad, principalmente vestibular, a veces con pérdida de la audición y nefrotoxicidad.

No son infrecuentes una proteinuria transitoria con cifras aumentadas de urea sanguínea y creatinina sérica. Se produjeron casos de necrosis tubular por administración de Gentamicina. La mayoría de los pacientes recuperan una sustancial función renal si se suspende la droga. Las reacciones cutáneas son raras. Lo mismo que con otros aminoglucósidos, se publicaron casos de bloqueo neuromuscular, este se corrigió en parte dando calcio intravenoso.

La Gentamicina se administra en tres dosis, con una dosis diaria total de 3 a 5 mg/kg de peso corporal. Los pacientes con compromiso renal pueden recibir una dosis inicial de la misma magnitud que los que tienen una función renal normal, pero reduciendo después mucho la magnitud o la frecuencia de las dosis subsiguientes; hay que medir con frecuencia las concentraciones séricas de la droga para evitar subtratamientos o niveles sanguíneos que podrían ser tóxicos. Debe evitarse su administración junto con otras drogas ototóxicas.

Los antimicóticos no se comentarán porque no hubo ningún caso de infecciones por hongos en el presente estudio.

DURACION DEL TRATAMIENTO

Se recomienda que todos los pacientes con artritis séptica u osteomielitis reciban antibióticoterapia a dosis óptimas por vía parenteral durante 4 semanas como mínimo. Puede que en circunstancias especiales haya que prolongar el tratamiento parenteral más todavía. El período terapéutico de 4 semanas en estos pacientes se mide desde el momento en que se establece un drenaje satisfactorio de la articulación, o en que se hace una satisfactoria remoción quirúrgica de tejido óseo no viable. En la osteomielitis estafilocócica se comprobó que las recidivas disminuyen con varios meses de tratamiento oral con un agente como cloxacilina o Dicloxacilina, después de 4 semanas de antibióticoterapia parenteral óptima.

TRATAMIENTO EMPIRICO

En cirugía ortopédica casi siempre se consigue realizar el procedimiento usual de obtener material adecuado para cultivos, seguido por una terapia -

antimicrobiana basada en la identificación de los agentes microbianos causales y su susceptibilidad a los antibióticos.

Sin embargo, en una determinada cantidad de estados se justifica un tratamiento antimicrobiano empírico lo antes posible. La Artritis séptica aguda, por ejemplo, se trata con una penicilina penicilinasarresistente o con una cefalotina, hasta que se conozcan los datos microbiológicos completos. La tinción de Gram puede ser útil para efectuar una estimación inicial de los agentes etiológicos.

Si se sabe que hay un foco infeccioso en el tracto gastrointestinal, está indicado el tratamiento con Penicilina y Gentamicina porque la combinación de estos 2 agentes es eficaz contra los enterococos y la gentamicina actúa contra la mayoría de los bacilos gramnegativos aeróbicos, si hay un foco primario en el tracto gastrointestinal, si los cultivos son negativos y si la infección primaria o la infección ortopédica metastásica no responde al tratamiento, hay que pensar que el germen causal podría ser *Bacteroides Fragilis*, en cuyo caso se sustituye la combinación Penicilina - Gentamicina por Clindamicina o por Cloranfenicol.

La artritis séptica puede ser manifestación periférica de endocarditis, - en especial si se descubre un soplo valvular aórtico reciente. En estos casos hay que hacer cuanto antes tratamiento con una Penicilina penicilinasarresistente. En los drogadictos de "Primera Línea" y en los pacientes con antecedentes de piodermitis hay que tener muy en cuenta la posibilidad de endocarditis.

Se recomienda que en todos los pacientes con infección ortopédica aguda se recojan varias muestras de sangre para hemocultivos antes de iniciar la antibióticoterapia empírica.

PROFILAXIS CON ANTIBIOTICOS

La administración de antimicrobianos con fines profilácticos en pacientes quirúrgicos y traumatizados es un asunto muy controvertido.

Un aspecto básico del problema es que solo administrando 3 o 4 agentes -- antimicrobianos al mismo tiempo se consigue una buena "cobertura" para la mayoría de los microbios infectantes comunes. Cuando se hace una profilaxis tan amplia, sin embargo, el paciente está muy expuesto a las sobreinfecciones por determinados hongos de los cuales los que más destacan son las especies de *Cándida*.

Durante el período posprofiláctico en que se reestablece una flora endógena equilibrada, pueden ocurrir sobreinfecciones, la mayoría de las veces por *Staphylococcus Aureus* y bacilos gramnegativos.

Frente a este trasfondo de peligros y costos, todavía no se resolvió la cuestión de si con la profilaxis se consigue que disminuyan las infecciones en el sitio quirúrgico o traumático.

LAS FRACTURAS ABIERTAS

... Bernard atribuía el fenómeno de la fermentación a las condiciones locales, mientras que Pasteur era irreductible en su creencia de que el factor responsable era externo. En esta controversia entre los dos más destacados biólogos de todos los tiempos puede epitomizarse la actitud de los cirujanos con referencia a la infección de las heridas : a un lado se agrupan los que con Pasteur, confían en prevenir o curar la infección atacando los gérmenes directamente. Al otro lado se hallan los que consideran que la mejor medida para cortar la infección consiste en eliminar cualquier medio de cultivo bacteriano que pueden ofrecer los tejidos dañados, nosotros opinamos que se debe actuar simultáneamente en ambos terrenos.

IMPORTANCIA DE LA ISQUEMIA TISULAR

El peligro de dejar tejidos desvitalizados en la herida fué ya reconocido por el cirujano militar francés Ambroise Paré en el siglo XVI, por el italiano Leonardo Botallo en 1560 y también por el cirujano de Napoleón, - Dominique Jean Larrey en 1812 - 1817, pero fué el alemán P. L. Friedrich (1898) quien publicó el primer trabajo experimental sobre el valor de la excisión de los tejidos, si bien cayó todavía en el error de considerar la excisión como el mejor método para prevenir la infección, resecaando los tejidos no por hallarse desvitalizados, sino por esta "contaminados".

El principio de la inmovilización es universalmente reconocido tanto para el tratamiento de las fracturas como para el manejo de las infecciones óseas y de partes blandas, ya que el movimiento favorece la diseminación bacteriana por los linfáticos.

TECNICA DE LOS CINCO PUNTOS

Conviene antes mencionar el factor tiempo, del que, en buena parte depende el éxito. Ya durante la I Guerra Mundial se estableció de manera indudable que el período crítico para el establecimiento de la infección en cualquier herida accidental era el de seis horas con un máximo de ocho en las mejores condiciones, después de este período la reproducción bacteriana sigue un proceso geométrico y la penetración de las bacterias en los tejidos blandos se efectúa con velocidad acelerada, de no hallarse los tejidos contaminados en reposo total. El incremento de la circulación linfática motivado por la actividad muscular es la causa principal de la diseminación bacteriana, para lo cual es preciso contar con una infraestructura que permita poner al lesionado en manos del cirujano antes de las 8 horas y aún mejor antes de las seis ... en nuestro medio el tiempo promedio es de 9 horas y esto es debido principalmente a las deficientes vías de comunicación entre las pequeñas poblaciones y la ciudad de Morelia, que es donde contamos con recursos físicos y humanos necesarios para llevar a cabo un aseo quirúrgico adecuado.

PUNTO PRIMERO : Lavado de la Herida .-

La exploración en urgencias debe hacerse en forma superficial, sólo para valorar la magnitud de la lesión y si esta compromete elementos vasculares y/o nerviosos. Luego deberá cubrirse con apósitos estériles para trasladarse cuanto antes al quirófano en donde primero se lavará la zona periférica al sitio de exposición para luego retirar los apósitos y continuar el aseo en el área cruenta.

El jabón no irritante no actúa como agente antibacteriano por su poder destructivo de las bacterias sino por la disminución de la tensión superficial que tiende a la eliminación de los cuerpos extraños que han penetrado en la herida al ser esta producida.

Se recomienda un cepillo fino, si bien su paso sobre los tejidos lesionados se hará de manera suave para que la herida sangre ligeramente de nuevo, con lo que se facilitará la demarcación de los tejidos desvitalizados.

PUNTO SEGUNDO : Incisión de la Herida .-

Una vez limpia la piel y la parte visible de la herida, el campo se aísla con toallas estériles.

Se incide la piel y la aponeurosis superficial en sentido longitudinal, en una longitud suficiente para poder explorar sin dificultad los fondos de la herida. Corrientemente, en las heridas muy penetrantes como suelen ser -- las causadas por la metralla o proyectiles, las incisiones, tanto en su -- parte proximal como distal deben tener la misma extensión que la herida ori-- ginal.

PUNTO TERCERO : Excisión de la Herida .-

La piel debe ser conservada al máximo, resecaando solo la parte corres-- pondiente al borde de la herida en una amplitud de algunos milímetros. Unicamente en los grandes traumatismos magullantes puede ser necesario resecaar porciones de piel que estén totalmente desprovistas de circulación.

La aponeurosis, cuando se halla gravemente lesionada o maltrecha, debe ser extirpada sin timidez.

Corrientemente, sin embargo, es suficiente resecaar los bordes dañados de manera parecida a como se ha procedido con la piel.

Los músculos deben ser examinados con meticulosidad, uno por uno, así -- como sus diversos fascículos ya que en ellos reside, más que en cualquier otro tejido, el secreto del éxito o fracaso de todo el tratamiento. La razón se halla en la enorme vascularización del tejido muscular y también en su fragilidad, que los hace susceptibles de ser lesionados por efecto de la fuerza expansiva de los proyectiles o por la compresión violenta en los -- traumatismos por impacto de fuera a dentro a gran velocidad, como suele -- suceder en los accidentes del tráfico.

La-gangrena gaseosa no se desarrolla por el hecho de la contaminación de las heridas por los anaerobios patógenos, sino por la insuficiencia -- circulatoria de los músculos, por mínima que esta sea.

Existen múltiples observaciones de heridas altamente contaminadas por gérmenes anaerobios que han evolucionado sin alteración gangrenosa alguna -- por el mero hecho de estar los tejidos bien vascularizados.

El reconocimiento de la falta de vitalidad del músculo es fácil. Primero la sugiere su color, amoratado, en contraste con el de los fascículos vecinos; segundo su falta de reacción contráctil al ser pellizcados o seccionados; y tercero por sangrar ligeramente al ser cortados por su parte viable.

El hueso, como la piel, debe ser preservado tanto como sea posible, eliminando los fragmentos pequeños o los que se hallen totalmente desplazados y privados de toda conexión músculo - perióstica, si no son de gran tamaño.

Los fragmentos óseos que no se hallen recubiertos por músculo o por la piel se necrosan irremediablemente.

PUNTO CUARTO : Drenaje .-

Ya terminada la técnica propiamente quirúrgica, es preciso evitar la formación de colecciones líquidas en la herida, que pronto se convertirían en un excelente medio de cultivo y acabarían en pus en tres o cuatro días.

Antes de drenar la herida es aconsejable lavarla de nuevo con agua y jabón y secarla de toda humedad, el drenaje ideal en estas condiciones es la gasa seca, absorbente, de malla tupida, que no permite su invasión por el tejido de granulación que se rellena con un paquete de gasa absorbente de tipo corriente.

PUNTO QUINTO : Inmovilización con Escayola .-

La escayola tiene por objeto, además de inmovilizar y proteger la herida, servir de medio de drenaje por la succión que ejerce la escayola al hallarse en contacto con la gasa seca absorbente.

El enyesado debe abarcar las articulaciones vecinas junto con los segmentos de las extremidades adyacentes. Así, una fractura del tercio medio de la pierna, será inmovilizada por el aparato de yeso, incluyendo el pie y todo el muslo.

El paciente es trasladado a su cama procurando mantener la extremidad afectada en posición elevada para prevenir el edema; elevando el miembro se reduce notablemente la formación del fluido tisular.

CUIDADOS POSOPERATORIOS

Con la introducción de los antibióticos en 1943, el tratamiento de las heridas accidentales ha contado con un magnífico coadyuvante al buen éxito, siempre que la técnica empleada sea buena y que el antibiótico sea activo contra los gérmenes contaminantes.

Como término medio, a los 5 días de la producción de la herida es aconsejable cortar una ventana lo suficientemente amplia que permita el examen de la herida, levantar las gasas después de haberlas humedecido con agua es téril y, si es conveniente, practicar la sutura secundaria de la piel usando puntos independientes lo bastante separados para permitir aún la salida de cualquier remanente de fluido que pudiese existir; en casos muy favorables y con las debidas precauciones, es permisible incluso la osteosíntesis.

INFECCIONES DE LAS HERIDAS

EPIDEMIOLOGIA Y CARACTERISTICAS CLINICAS

INCIDENCIA .-

En 1963 la tasa media de infecciones, situada en el 7.4% se ha calculado sobre la incidencia en cinco centros universitarios Americanos. El tipo de intervención que se realice influye sobre la mayor o menor incidencia de infecciones.

En nuestro Servicio de Traumatología y Ortopedia encontramos una relación directa entre el tipo de herida y la incidencia de infección con un 60% de infecciones en heridas contaminadas y un 20% en heridas limpias. Ambas cifras por supuesto extremadamente elevadas por incumplimiento del total de requisitos de asepsia y antisepsia así como la falta de delimitación de las áreas blanca, gris y negra. En la actualidad están en construcción nuevos quirófanos y se encuentra remodelándose toda el área física de hospitalización con lo que esperamos disminuir la tasa de infección hasta los porcentajes observados en otros centros hospitalarios de tercer nivel.

COSTO ECONOMICO DE LAS INFECCIONES HOSPITALARIAS .-

Swartz distribuyó los costos en 3 categorías : directos, indirectos e incontrolables. Dentro de los últimos incluyó el dolor, las molestias, el aislamiento y otros no valorables económicamente y que, de otro modo, el paciente podría no haber tenido. El costo indirecto correspondía a la pérdida de salario causada por la prolongación de la enfermedad y el costo directo se calculaba sumando los gastos de habitación en el hospital, los honorarios del personal médico y paramédico así como medicamentos y material de curación.

En el Hospital de Filadelfia, el costo directo de enfermos infectados - fué de \$ 100 . 00 dólares diarios durante los 23,87 días adicionales (media) de estancia en el hospital de cada paciente.

La estancia media en ese Hospital de los enfermos no infectados fué de 11.61 días, mientras que los que sufrieron infecciones de sus heridas quirúrgicas permanecieron durante 35.48 días.

En el presente estudio encontramos 11 días de estancia hospitalaria en promedio de los pacientes no infectados contra 49 días de los pacientes infectados, lo que representó un costo extra de \$ 3, 300 043 . 5 pesos por paciente, contra \$ 99, 000 . 00 pesos que costó el tratamiento de los pacientes quirúrgicos no complicados.

Dado que desde 1980 los gastos hospitalarios se han multiplicado, resulta obvio el enorme costo que tiene ahora el tratamiento de las infecciones quirúrgicas.

DEFINICION DE HERIDA INFECTADA .-

La definición de infección de una herida es difícil, ya que, por una parte, los productos de supuración pueden resultar estériles en los cultivos aún en el caso de que la infección de la herida sea evidente, y, por otra parte, puedan cultivarse bacterias en heridas que han curado sin infección. Desgraciadamente la clasificación basada en el juicio clínico es subjetiva y no siempre fiable.

Se considera que las heridas quirúrgicas no se han infectado, cuando curan por primera intención sin supuración. Se consideran claramente infectadas cuando producen pus, aún en el caso de que no se aísle ningún germen del material purulento.

Las heridas inflamadas sin supuración o aquellas de las que drena un líquido seroso con cultivo positivo, se consideran "posiblemente infectadas".

La frecuencia de infecciones de heridas limpias es un dato más fidedigno y refleja por tanto la calidad de los cuidados quirúrgicos de un hospital.

En este tipo de heridas, la contaminación bacteriana endógena es mínima por lo que resulta más fácil valorar la influencia de otras fuentes de contaminación, como la limpieza de las manos, la preparación de la piel y otros factores como la edad y la obesidad.

Cuando esta frecuencia se encuentra por debajo del 1%, los resultados de ben considerarse como muy buenos; entre 1 y 2% como aceptables y por encima del 2% existen causas para preocuparse.

Los cirujanos que consiguen menores tasas de infecciones son los que más molestias se toman para reducir la contaminación y siguen escrupulosamente - Los principios de Halsted sobre el cuidado de las heridas.

INFLUENCIA DE LOS FACTORES EXOGENOS SOBRE LA FRECUENCIA DE LAS INFECCIONES .-

Para que se produzca una infección es preciso que la herida se contamine, y ésto puede deberse a una serie de factores que es preciso analizar.

A) MANOS DEL CIRUJANO :

En 1847 Semmelweis identificó las manos de los médicos y de los estudiantes como vehiculos de las infecciones en las sepsis puerperales, - cuya frecuencia logró reducir haciendo que el personal que atendía a - las enfermas se lavase las manos con soluciones de hipoclorito.

Antes de operar, Lister se lavaba siempre las manos sumergiéndolas en una loción de ácido carbólico al 5%, lo que le produjo graves lesiones en la piel y en las uñas.

Halsted introdujo el guante quirúrgico porque una enfermera de su quirófano se hizo hipersensible al bicloruro de mercurio que usaba como - antiséptico.

El lavado y desinfección de las manos pretende hacer desaparecer la población bacteriana de su superficie y asegurar, en la medida de lo posible, que se mantendrá en niveles mínimos durante la operación. Así, en el caso de que se produjera alguna rotura del guante, la contaminación sería mínima.

En 1933, Devenish y Miles observaron que durante las operaciones se -- perforaban hasta el 30% de los guantes.

B) ANTISEPTICOS CUTANEOS :

Parece ser que la descontaminación de las manos del cirujano es más --

importante que la de los guantes. Price demostró que el lavado de las manos con agua y jabón durante 6 minutos reducía la flora cutánea a la mitad, en tanto que la flora transeúnte más patógena, se elimina con más rapidez todavía. Sin embargo, siempre persisten algunas bacterias que se reproducen rápidamente en la piel lavada y cubierta por guantes de goma.

La flora bacteriana de las manos de los cirujanos después de 2 horas de intervención es la misma entre quienes se habían lavado durante 5 minutos y los que lo habían hecho durante 10 minutos cuando se había empleado Povidona Yodada o Exaclorofeno.

Con estas sustancias puede bastar con 1 minuto de lavado, ya que en 10 minutos de lavado se consumen unos 190 litros de agua, por lo que la reducción en el tiempo supondrá cierto ahorro.

C) PREPARACION DE LA PIEL DEL ENFERMO :

Ducha Pre - operatoria .- La ducha pre - operatoria con Hexaclorofeno parece reducir la frecuencia de las infecciones de todo tipo de heridas. Si los enfermos no se bañan, la tasa de infecciones alcanza el 2.3%; si el enfermo se ducha con jabón de baño ordinario, la frecuencia se sitúa en el 2.1%, y si se utiliza un detergente antiséptico -- con Hexaclorofeno, la tasa de infecciones desciende al 1.3% .

D) RASURADO DEL AREA QUIRURGICA :

Si se realiza, se debe llevar a cabo inmediatamente antes de la intervención, para evitar el crecimiento de bacterias en las excoiaciones producidas por las cuchillas; sin embargo, en la mayoría de los hospitales se sigue haciendo la noche anterior a la intervención.

E) PREPARACION DEL AREA QUIRURGICA EN LA PIEL DEL PACIENTE :

La preparación del área quirúrgica debe confiarse a personal con experiencia .

En estas manobras deben utilizarse guantes e instrumental estériles. En primer lugar se ha de limpiar la zona con jabón, con un detergente no irritante o con un disolvente de grasas. Posteriormente ha de aplicarse un antiséptico cutáneo. La solución de yodo al 1% en alcohol del 70% o la Clorhexidina al 0.5% en alcohol del 70% son los antisépticos cutáneos más eficaces.

F) COLOCACION DE LOS CAMPOS QUIRURGICOS :

La colocación adecuada de los campos quirúrgicos es importante para delimitar y proteger el área quirúrgica. Los diseños y métodos de colocación homogéneos ahorran tiempo, son más limpios, reducen la contaminación, rebajan los costos y facilitan la disposición ordenada del instrumental.

Se piensa que los plásticos adhesivos desechables son muy útiles, - sobretodo para evitar la contaminación procedente de fisuras, fistulas o trayectos de drenaje infectados. Sin embargo, en la práctica, - el uso indiscriminado de éstos plásticos no trae consigo una reducción de la frecuencia de las infecciones de heridas limpias.

Los plásticos adhesivos tienen varios inconvenientes :

1) la oclusión de la piel permite el crecimiento de las bacterias bajo el adhesivo; 2) es preciso quitar las soluciones antisépticas para poder adherir el plástico a la piel y 3) los bordes se despegan pronto, lo que permite la llegada de un mayor número de bacterias a la herida. No obstante, existen algunos plásticos que llevan Povidona yodada incorporada, lo que puede reducir la proliferación de bacterias en la piel sobre la que se coloquen.

FACTORES AMBIENTALES EN LA EPIDEMIOLOGIA DE LAS INFECCIONES DE LAS HERIDAS LIMPIAS .-

A) Hospitalización Pre - operatoria .-

Cuanto más tiempo esté ingresado el enfermo en el hospital antes de la intervención, mayor será la probabilidad de que se le infecte la herida quirúrgica.

Cuando la estancia pre-operatoria es de un día, la frecuencia de infecciones se sitúa en el 1.2%; cuando se prolonga hasta en una semana la tasa asciende al 2.7%, y cuando llega a dos semanas la incidencia de infecciones se eleva al 3.4%.

B) Quirófanos y Anestesiistas .-

Como regla general puede decirse que el margen de seguridad será mayor cuanto menor sea el número de personas, menos conversen y se muevan y más corto lleven el cabello.

C) Duración y Momento de la Intervención .-

Hay una relación directa entre la duración de la intervención y la frecuencia de las infecciones : aproximadamente cada hora que pasa, la frecuencia se duplica.

- 1.- La dosis ambiental de contaminación bacteriana aumenta con el tiempo.
- 2.- Los separadores y la disección de los bordes de las heridas lesionan las células adyacentes.
- 3.- La mayor cantidad de suturas y de puntos de electrocoagulación reducen las defensas locales.
- 4.- Las intervenciones largas son aquellas en las que con mayor frecuencia se producen hemorragias y estados de shock, factores que deprimen la resistencia general del paciente.

D) Salas de Cirugía .-

El cirujano es el responsable directo de la limpieza de las heridas, y conseguir el éxito en la lucha contra las infecciones exige centenares de medidas que se tomarán en el mismo quirófano.

DEFENSAS DEL ENFERMO CONTRA LAS INFECCIONES DE LAS HERIDAS .-

Resulta sorprendente que muchas heridas muy contaminadas curen sin complicaciones, mientras que otras limpias, se infectan. Esto se debe a que en algunos casos las defensas del paciente no son suficientes para impedir la proliferación bacteriana. Los factores de que dependen estas defensas pueden dividirse en generales y locales .

Factores Generales :

EDAD - La frecuencia de las infecciones aumenta mientras mayor edad tenga el paciente.

SEXO - No se han detectado diferencias significativas.

MALNUTRICION - En los pacientes malnutridos la tasa de infecciones de heridas limpias es del 16%, es decir, muy superior a la media en este tipo de heridas (7.5%), cosa que también ocurre en los pacientes con diabetes (7.8%) y los extremadamente obesos (6.9%).

DEFENSAS LOCALES CONTRA LA INFECCION DE LAS HERIDAS .-

Técnica Quirúrgica :

Las defensas locales son mucho más importantes que las generales en lo que respecta a la infección de heridas limpias.

Una hemostasia meticulosa y una cuidadosa manipulación de los tejidos - hacia disminuir la frecuencia de las infecciones. Basándose en las mismas ideas, Halsted creó una técnica inspirada en sus propios postulados de hemostasia total, mantenimiento de un riego sanguíneo adecuado, extirpación de los tejidos desvitalizados, obliteración de los espacios muertos, uso de material de sutura fino u no absorbible y cierre de las heridas sin tensión de la piel.

El riego sanguíneo local parece ser uno de los factores esenciales de la defensa local contra la infección. Un estado de shock hace disminuir considerablemente la perfusión cutánea, lo cual reduce unas 10 000 veces el --

número de bacterias necesarias para producir una infección.

La aparición de un hematoma en la herida quirúrgica es la causa principal de la disminución de las defensas del paciente.

En un principio, los drenajes se diseñaron para evacuar los hematomas, pero en los casos en que se utilizan drenajes de Penrose aumenta la frecuencia de infecciones.

Nora ha demostrado que cuando se utiliza un sistema de aspiración, las bacterias llegan desde el exterior hasta el interior de la herida a través de los tubos de drenaje. El drenaje por aspiración ha supuesto un considerable avance, ya que la punta de la sonda se mantiene estéril y permite que, al extraerse el suero inmovilizado en la herida, éste sea sustituido por suero fresco con abundantes opsoninas. Se ha comprobado reiteradamente que el drenaje por aspiración de las heridas quirúrgicas reduce la incidencia de las infecciones.

Sutura Primaria Diferida .-

El método de John Hunter, que consiste en retrasar la sutura primaria de la herida, continúa siendo la mejor técnica para tratar las heridas muy contaminadas una vez que se ha producido un tejido de granulación sano, lo que suele suceder en 4 a 6 días, pueden aproximarse los bordes de la herida con cintas adhesivas.

Cuidados Posoperatorios .-

Los cuidados posoperatorios en la sala no tienen gran influencia en el desarrollo de las infecciones quirúrgicas. Los apósitos de las heridas cerradas pueden retirarse a las 48 horas, cosa que beneficia psicológicamente al enfermo, ahorra tiempo y facilita la vigilancia de la herida.

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LAS HERIDAS INFECTADAS .-

Todavía se siguen produciendo infecciones, tanto en la cirugía programada como en la de urgencia. Las características clínicas de estas infecciones son muy variadas, pero oscilan entre los abscesos y la celulitis y ---

cualquiera de las infecciones gangrenosas.

Cuando la infección no disminuye tras el desbridamiento y el drenaje, - deberán investigarse otras fuentes de contaminación.

Etiología :

Muchos investigadores han señalado un descenso en la frecuencia de infecciones causadas por *S. Aureus*. Este germen es uno de los 2 microorganismos más frecuentemente encontrados. La alta incidencia de *E. coli*, *P. Aeruginosa* y *P. Mirabilis* y la frecuencia creciente de *B. Fragilis* apoyan la impresión de que las infecciones endógenas están reemplazando a la contaminación en la que la piel es la fuente de gérmenes.

Debe tenerse en cuenta que la incidencia de los diferentes gérmenes varía con la zona intervenida y el tipo de operación. Se han descrito infecciones micóticas y virales de las heridas pero es raro que sean primarias.

Manifestaciones Clínicas :

Las manifestaciones clínicas de la infección dependen del microorganismo que las haya causado y del tejido afectado.

Infecciones Quirúrgicas Estafilocócicas :

El periodo de incubación es de 4 a 6 días y la infección suele estar localizada. Inicialmente se destaca una zona dolorosa de eritema o edema -- que evoluciona hasta formar un absceso. El pus suele ser denso, cremoso e inodoro, frecuentemente de un tinte amarillento. No es frecuente la afectación de los ganglios linfáticos regionales, pero sí la septicemia. También suele producirse fiebre y leucocitosis.

Estas infecciones suelen ser producidas por cepas de *S. Aureus*. Algunas veces se han descrito epidemias desencadenadas por algún miembro del personal del quirófano que padecía una infección estafilocócica activa o por algún portador asintomático.

El tratamiento de las infecciones Estafilocócicas de las heridas depende del diagnóstico precoz y la reapertura total o parcial de la herida infectada.

Deben aplicarse los principios generales del tratamiento de las infecciones (inmovilización, elevación y calor).

Cuando la infección está bien delimitada, no suelen utilizarse antibióticos. Sin embargo, cuando se sospeche que va a ser necesaria la manipulación de la herida para practicar un desbridamiento, o si se detectan signos de celulitis, linfangitis, linfadenitis o septicemia, deben administrarse antibióticos antes de intervenir.

Los tejidos desvitalizados, el pus y los cuerpos extraños disminuyen la eficacia de la antibióticoterapia, por lo cual hay que extraerlos siempre.

Infecciones por Bacilos Gramnegativos :

En los últimos años ha aumentado mucho la frecuencia de las infecciones provocadas por bacilos gramnegativos aerobios, lo cual está relacionado con el aumento de las intervenciones sobre pacientes ancianos o debilitados por enfermedades crónicas.

El periodo de incubación, sobre todo en pacientes que han recibido antibióticos, es más largo que el de las infecciones producidas por estafilococos o estreptococos (7 a 14 días) y muchos de los enfermos son dados de alta antes de que hayan aparecido los primeros síntomas.

En muchas de las infecciones causadas por bacilos gramnegativos se presentan como primeros síntomas una fiebre de origen desconocido, taquicardia y otros signos de sepsis generalizada, e incluso puede descubrirse antes la bacteriemia que los signos locales de inflamación, en estos pacientes no suelen encontrarse los signos clásicos de "shock endotóxico". En lugar de vasoconstricción e hipotensión suele encontrarse un cuadro hiperdinámico, hiperglucemia e hipertrigliceridemia.

FACTORES AMBIENTALES EN LA PROFILAXIS DE LA INFECCION DE HERIDAS .-

El diseño arquitectónico desempeña un papel fundamental en la eficacia global de un área operatoria.

Las interrelaciones entre el diseño arquitectónico, la eficacia, las normas de circulación y la conducta del personal pueden influir sobre la -

- Incidencia de las infecciones quirúrgicas.

La búsqueda de un modelo de quirófano que reduzca la frecuencia de infecciones implica la consideración de una tal cantidad de factores que no siempre se sabe por donde empezar. No obstante, cabe distinguir dos grupos de problemas fundamentales : a) la circulación y el movimiento de material hacia el área quirúrgica y desde ésta, y b) el área estéril propiamente dicha.

El quirófano debe reunir determinadas condiciones :

a) ser accesible para los enfermos y el instrumental; b) estar aislado de los pasillos principales del hospital ; c) encontrarse cerca o ser fácilmente accesible desde los servicios de urgencias, radiología y laboratorios.

Cuando se trata de ampliación o remodelación de un área de quirófanos inadecuada, los cuatro factores que hay que considerar son el ambiente, la circulación, las comunicaciones y el mantenimiento.

La circulación adecuada entre el área quirúrgica y el mundo exterior -- constituye un problema singular en la arquitectura hospitalaria. El objetivo es trasladar enfermos y material desde un "entorno sucio", como es el caso del pasillo de un hospital o incluso de la calle, hasta el ambiente limpio del quirófano, reduciendo al mínimo la contaminación..

Circulación del Personal :

El problema que con mayor frecuencia se plantea es el desorden en la circulación en relación sobre todo con la entrada y salida del personal y -- más específicamente entre las áreas limpias y sucias.

La entrada en el área quirúrgica supone la llegada desde la calle con -- vestimenta habitual, que se deja en el vestidor, para a continuación alcanzar los quirófanos.

El personal que está poniendo la ropa limpia y las botas de tela pisan el mismo suelo que utiliza quien acaba de llegar del exterior. Por otra parte, los pacientes sedados o ansiosos que esperan en camillas para ser trasladados a los quirófanos se encuentran en la línea de paso del personal que lleva ropa de calle.

Las zonas de descanso permiten el contacto entre cirujanos con ropa estéril y médicos con ropa de calle que toman café e incluso fuman, en íntima relación.

Es muy frecuente que los cirujanos y el resto del personal pasen direc-

tamente desde la zona de descanso hasta los lugares en que se preparan para la siguiente intervención, conservando las mismas botas de tela y volviendo a utilizar el cubrebocas que se habían dejado bajo el mentón durante el descanso.

Las botas quirúrgicas deberían colocarse en la entrada del área quirúrgica, procediéndose a su deshecho en la salida.

Aunque los ejemplos precedentes están más relacionados por supuesto, -- con descuidos en la conducta del personal y con la falta de una disciplina higiénica que con errores arquitectónicos, es indudable que un diseño arquitectónico favorece una conducta personal más higiénica.

La contaminación externa no solo se transmite por el suelo: penetra también por efecto del contacto con utensilios del exterior y como consecuencia de una dilución y un movimiento inadecuado del aire.

Muchos de los problemas de los cruces de tráfico en las salas de descanso quirúrgicas, pueden ser corregidos por los propios cirujanos sin necesidad de recurrir a los arquitectos.

No es conveniente que los cirujanos y anestesiólogos paseen por el hospital con ropa de quirófano, y parece preferible que se cambien al abandonar la zona quirúrgica.

Circulación de Enfermos .-

El vestíbulo del área quirúrgica es el lugar más adecuado para trasladar a los pacientes desde las camillas del hospital hasta las del quirófano.

Se debe colocar una camilla de quirófano limpia, emplazada en una zona vestibular, situada inmediatamente detrás de las puertas del área quirúrgica. Basados en la premisa de que las bacterias pueden alcanzar el quirófano por medio de las ruedas de la camilla ..., lamentablemente hasta hoy, en -- nuestro hospital, el paciente es un "manejo de infecciones" que alcanza el quirófano, ya que éste es transportado directamente a la mesa de operaciones en la camilla externa y con las sábanas que usaba en su cama.

Salas de Recuperación :

Nuestro hospital por lo pronto no cuenta con este tipo de servicio por

lo que los pacientes pasan directamente a su cama en el área de hospitalización con los consecuentes riesgos para el enfermo.

Sistemas de Acondicionamiento de Aire :

Los quirófanos deben ser ventilados por medio de filtros capaces de retener partículas. Los microorganismos vehiculados por el aire son causas importantes de la infección de las heridas tan solo cuando se hace un uso inadecuado de los sistemas de ventilación o en el curso de intervenciones en las que se implantan cuerpos extraños (prótesis) de gran tamaño.

Dejar abierta la puerta del pasillo durante las intervenciones, no restringir la entrada y salida del personal, no cubrirle adecuadamente el pelo, las patillas y la barba y permitir la circulación dentro del quirófano con camisas de manga corta, son actitudes que pueden hacer inútil el sistema de ventilación más moderno.

Independientemente del número de partículas que el aire disemine por la sala, la cantidad de biopartículas que circulan por la habitación está en relación directa con el número de personas que se encuentran en ella y con el área de piel y de cabello no cubierta.

Ropa de Quirófano :

El personal constituye la mayor fuente de biopartículas en un quirófano.

Los efectos de la piel descamada, que contiene bacterias, quedarán reducidos a un entorno inmediato si el sujeto está convenientemente vestido.

Sin embargo, ésta contaminación es relativamente despreciable en comparación con la producida por el "paso húmedo de bacterias" del material quirúrgico, por efecto del cual las bacterias pasan directamente de la piel o las ropas no estériles, al campo quirúrgico.

Es importante que todo el material sea impermeable a la humedad, ya que las bacterias pueden traspasar la ropa por un efecto de capilaridad. Las batas quirúrgicas reforzadas con un material de trama densa en la zona delantera y en las mangas tratadas con productos impermeabilizantes (Barbac o Liquishield), pueden conservar su impermeabilidad tras un centenar de lavadas.

Las capuchas completas con mascarillas de plástico, o las batas y gorros que cubren la totalidad de la cabeza y el cuerpo, evitan la diseminación de biopartículas. Por efecto de las molestias que produce el calor que se retiene con estas ropas, se hace preciso disponer de un sistema de aspiración del espacio entre la ropa y la piel. Es imprescindible cubrir todo el pelo, ya que capta y disemina partículas bacterianas. Todo el personal debe usar capuchas en lugar de gorros.

FACTORES TECNICOS EN LA PROFILAXIS DE LAS INFECCIONES DE HERIDAS . -

El objetivo último del cirujano es devolver la integridad física y funcional a los tejidos traumatizados o enfermos.

La limitación de las lesiones hísticas a la herida inicial depende de las interacciones entre los contaminantes microbianos y el tejido traumatizado. Si el tratamiento de las heridas accidentales y de las quirúrgicas -- está correctamente planeado, podrán evitarse grandes catástrofes.

Mecanismo de las lesiones traumáticas :

La evolución de las heridas puede predecirse en función de los conceptos físicos de potencia, trabajo y fuerza. La cirugía se apoya en los principios de la transferencia de energía de una forma controlada.

El cirujano debe ser capaz de controlar las fuentes de energía que utiliza y, al mismo tiempo, conocer las lesiones hísticas que produce la energía incontrolada y los métodos para su tratamiento. El tejido lesionado es más susceptible a las infecciones que el tejido sano. La magnitud de esta mayor susceptibilidad depende del mecanismo de lesión.

Energía Mecánica :

Las tres fuerzas mecánicas que pueden producir lesiones en los tejidos blandos son la incisión, la tensión y la compresión.

A) INCISION : Una costumbre casi ritual, practicada desde hace tiempo por los cirujanos es la de deshechar la hoja de bisturí una vez

cortada la piel, suponiendo que así se evita la contaminación de zonas más profundas. Sin embargo, Jacobs ha demostrado que el bisturí utilizado para cortar la piel se mantiene casi -- siempre estéril y no es necesario sustituirlo por otro.

Un cirujano competente es capaz de cortar hasta la profundidad deseada con un único corte limpio; para infectar una herida - en estas condiciones se precisan más de 10^6 bacterias.

Las incisiones realizadas en varios tiempos lesionan un volúmen de tejido mayor que puede infectarse con menor número de bacterias.

B) TENSION Y COMPRESION : Cuando las heridas se producen por la colisión de dos cuerpos, las fuerzas físicas que actúan son la compresión, la colisión o ambas, en lugar de la incisión. En cualquier caso, la lesión es el resultado de la aplicación de dos fuerzas de -- igual magnitud pero en sentido opuesto.

Las lesiones por tensión se producen cuando un - cuerpo plano golpea sobre tejidos blandos no sus- tentados por huesos. Las fuerzas compresivas son las que actúan al golpear sobre un tejido blando soportado por huesos con un objeto plano. La ener- gía necesaria para producir lesiones hísticas por estos mecanismos es considerablemente mayor que la precisa para producir incisiones, ya que en - estos casos la energía se distribuye en un volúmen mayor de tejido. Las heridas causadas por im- pactos son 100 veces más susceptibles de infeccio- nes que las causadas por incisión; por tanto, debe aplicarse un tratamiento antibiótico inmediato para evitar el crecimiento de las bacterias con- taminantes. Por otra parte, debe tenerse en cuenta que los antibióticos son menos eficaces en las heridas por impacto que las lesiones por incisión.

Heridas por Projectiles :

La colisión entre un proyectil y el cuerpo humano implica una absorción de energía considerable en un volumen relativamente pequeño de tejido, en comparación con lo que sucede en los accidentes de automóvil. En las heridas por proyectiles se combinan lesiones por incisión, por tensión y por compresión.

Se ha demostrado que las heridas quirúrgicas practicadas con métodos -- eléctricos se infectan con una frecuencia tres veces mayor que las realizadas con escalpelos de acero inoxidable.

Estos hallazgos han inducido a evitar el uso de la electrocirugía en la incisión de la piel y tejido celular subcutáneo.

Biología de la Infección de los Tejidos :

El desarrollo de las infecciones depende de la interacción de varios -- factores : la naturaleza y el grado de la contaminación local y las resistencias tanto locales como sistémicas del huésped a la infección. El término "infectada" se refiere a la herida que presenta los signos clásicos de -- inflamación (calor, rubor, tumor y dolor) como consecuencia de la contaminación microbiana.

Influencia del número de Bacterias :

En los animales de experimentación, la dosis infecciosa crítica de un cultivo puro de bacterias aerobias estrictas o facultativas es de 10^6 bacterias/gr. de tejido, por debajo de esta concentración, las heridas curan -- sin infección.

El tipo de bacteria aerobia parece ser menos importante que su número.

Aparentemente las diferencias en cuanto a la virulencia clínica dependen de las posibilidades ecológicas del germen y no reflejan formas específicas de interrelación entre el huésped y el parásito.

En la actualidad se han podido identificar las fracciones del suelo que potencian específicamente las infecciones ; entre ellas se incluyen los componentes orgánicos y algunas fracciones inorgánicas arcillosas. Las heridas contaminadas por estos componentes del suelo solo precisan 100 bacterias/gr.

de tejido para aumentar la incidencia de las infecciones, que parece estar basada en la inhibición que producen las defensas del huésped :

- 1.- En presencia de estas sustancias, los leucocitos son capaces de fagocitar y matar a las bacterias, debido a la interacción directa de las partículas del suelo con carga iónica y los leucocitos.
- 2.- Las fracciones del suelo potenciadoras de las infecciones son también capaces de inhibir la actividad bactericida inespecífica del suero.
- 3.- Estas partículas con carga iónica alta también son capaces de reaccionar con los antibióticos básicos o anfóteros limitando su actividad en las heridas contaminadas.

FACTORES TECNICOS EN LA PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES DE LAS HERIDAS .-

Anestesia Local :

La limpieza de polvo, bacterias y cuerpos extraños, así como el desbridamiento de las heridas traumáticas, no pueden practicarse sin anestesia.

El anestésico ideal debería ser de reacción local, de comienzo rápido y no debería interferir con las defensas locales de la herida.

La anestesia regional de bloqueo puede ser muy útil, ya que permite la limpieza y desbridamiento de las heridas sin el riesgo de producir una diseminación bacteriana. Su utilidad clínica es mucho mayor cuando se trata de intervenciones en las palmas de las manos o en las plantas de los pies, que son zonas extraordinariamente sensibles a la infiltración local.

Rasurado :

El rasurado constituyó una norma habitual en la preparación quirúrgica de los enfermos hasta que se demostró que aumentaba la incidencia de infecciones.

Las excoriaciones que produce la cuchilla parecen ser las responsables. Se producen lesiones en la capa córnea impermeable, y el exudado que --

aparece constituye un sustrato para el metabolismo bacteriano. Con estos -- hechos se concluye que solo deberá rasurarse la piel cuando sea imprescindible, y en estos casos el pelo deberá cortarse con tijeras o con máquinas de afeitar que tengan la cuchilla esconzada.

Desinfectantes de Heridas Cutáneas :

Los desinfectantes de las heridas cutáneas se utilizan para limpiar las bacterias y otros contaminantes de la superficie de las heridas, pero no -- siempre contienen un agente antimicrobiano. La aplicación de estas sustancias no debe deteriorar las defensas locales o sistémicas del paciente, ni debe retrasar la curación de las heridas.

Los microorganismos grampositivos son más sensibles a estas sustancias que las bacterias gramnegativas. Las Pseudomonas suelen ser resistentes a -- los amonios cuaternarios, e incluso pueden proliferar en las soluciones con servadas, lo que explica las grandes epidemias por gramnegativos que ocasio -- nalmente se han producido en algunos hospitales.

Los productos comerciales yodados, o con hexaclorofeno que se recomien -- dan para el lavado quirúrgico, no deben utilizarse para limpiar las heridas. Estas soluciones tienen detergentes aniónicos tóxicos que pueden dismi -- nuir la defensa hística y favorecer el desarrollo de infecciones.

El tratamiento continuado de una herida abierta con antisépticos yoda -- dos puede retardar su curación.

Desbridamiento Quirúrgico :

El desbridamiento parece ser el factor más importante en el tratamiento de las heridas contaminadas. En primer lugar, con ésta maniobra se consigue limpiar las heridas de factores del suelo favorecedores de la infección y -- de bacterias protegiendo al paciente de infecciones invasivas. En segundo -- lugar, se eliminan definitivamente los tejidos desvitalizados que podrían -- inhibir las defensas locales y favorecer el desarrollo de infecciones. La piel, la grasa y el músculo desvitalizados tienen un efecto similar sobre --

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

la incidencia de infecciones.

Al menos 3 mecanismos explican el incremento de las infecciones que provocan los tejidos desvitalizados : A) se comportan como un medio de cultivo para el crecimiento bacteriano; b) inhiben la capacidad fagocítica y bactericida de los leucocitos; c) el ambiente anaerobio de los tejidos necróticos limita aún más la actividad de los fagocitos (las tensiones de oxígeno bajas reducen la capacidad bactericida de los leucocitos frente a algunos gérmenes).

No deberán desbridarse los tejidos especializados que tienen funciones importantes, cualquiera que sea su estado de viabilidad. Tejidos tales como los tendones y fascias pueden sobrevivir como injertos libres sin células vivas si se cubren rápidamente con un colgajo sano.

Limpieza Mecánica :

Generalmente el cirujano emplea métodos mecánicos para limpiar las heridas de bacterias y contaminantes adheridos. Las fuerzas utilizadas para la limpieza deben superar a las fuerzas adhesivas de los contaminantes. En general, los métodos de limpieza son de 2 tipos : hidráulicos y de contacto directo.

En la irrigación, las fuerzas hidráulicas del chorro líquido actúan sobre las partículas contaminantes.

La presión hidráulica necesaria para mover grandes cuerpos extraños es considerablemente menor que la precisa para arrastrar las bacterias.

La irrigación será más eficaz si se aumenta la velocidad del flujo aumentando la presión y ampliando el diámetro interno de la aguja.

La irrigación de alta presión inhibe las defensas histicas. La irrigación pulsátil o por jeringa dá lugar a las lesiones histicas que hacen más susceptibles las heridas a las infecciones experimentales. Por tanto, la irrigación de alta presión no debe utilizarse indiscriminadamente y está indicada tan solo en las heridas más contaminadas.

Otro método para limpiar las heridas se basa en el contacto mecánico directo.

La magnitud de las lesiones locales está en relación con la porosidad de la esponja.

Se ha demostrado en animales de experimentación que la limpieza de las heridas con esponjas empapadas en surfactante reduce la incidencia de infecciones.

La cantidad de bacterias que contaminan la herida también influye sobre el resultado del tratamiento antibiótico; cuando la herida está contaminada por un número excedido de microorganismos (más de 10^9), siempre se desarrolla una infección, a pesar del tratamiento antibiótico.

Estas circunstancias se producen cuando las heridas entran en contacto con pus o con heces.

Las indicaciones para el tratamiento antibiótico por vía general dependen del mecanismo de la lesión, de la antigüedad de la herida, de la cantidad total de bacterias y de la presencia en la lesión de factores del suelo potenciadores de la infección.

Todos los pacientes con lesiones por impacto deben recibir tratamiento antibiótico. En estas heridas, la debilidad de las defensas locales permite la aparición de infecciones ante inóculos bacterianos relativamente pequeños (10^4 bacterias/gr. de tejido); eventualmente los antibióticos administrados por vía sistémica se ponen en contacto con los gérmenes que colonizan el tejido necrótico de las heridas por impacto.

Otra indicación de la antibióticoterapia se encuentra en las laceraciones cuyo tratamiento se ha retrasado 3 horas o más. Durante este tiempo las bacterias pueden haber proliferado hasta el punto de producir una infección.

Por último, también deben administrarse antibióticos a los pacientes cuyas heridas contengan gran cantidad de tejidos necróticos, o sean de una extensión difícil de valorar en primer momento. En estos casos deben mantenerse abiertas las heridas y tras una exploración adecuada, practicar el desbridamiento oportuno.

Es preciso tener en cuenta que el tratamiento antibiótico es un coadyuvante y no un sustitutivo del desbridamiento.

La selección inmediata del antibiótico adecuado se basará en el examen microscópico directo de muestras de la lesión, en el conocimiento de la ---

flora normal de las diversas partes del cuerpo y en la experiencia sobre los gérmenes que suelen encontrarse en las diferentes lesiones y enfermedades.

Posteriormente, la elección estará condicionada por los resultados del antibiograma.

Espacio Muerto :

Desde hace mucho tiempo se sabe y se ha comprobado experimentalmente que los espacios muertos incrementan la frecuencia de infecciones.

No se ha aclarado completamente el mecanismo por el cual estos espacios aumentan la infectividad de una dosis subinfectiosa de bacterias, la suspensión de éstas de los exudados de las heridas, carentes de opsoninas, puede dificultar la fagocitosis antibacteriana.

El material de sutura también favorece el desarrollo de infecciones.

La obliteración, mediante una sutura, de los bordes de los espacios potenciales del tejido adiposo aumenta la incidencia de infecciones.

Momento de la Sutura de la Piel :

El momento de la evolución de la herida en que se sutura la piel es también de gran importancia. El problema fundamental es decidir si la sutura de cierre debe hacerse inmediatamente o es conveniente retrasarla. Las indicaciones de la sutura inmediata son :

- a) Las heridas de las intervenciones electivas que caen dentro de los apartados de limpias, muy limpias o limpias - contaminadas.
- b) Heridas traumáticas que no hayan tenido contacto con factores potenciales de infecciones.

Las heridas altamente contaminadas deben ser tratadas mediante una sutura retardada o diferida. Todas las heridas producidas por cualquier clase de proyectil de alta velocidad son también candidatas a una sutura primaria retardada. El momento óptimo se sitúa a partir del cuarto día de producida la lesión.

Los instrumentos grapadores automáticos desechables proporcionan un cierre de heridas rápido y económico. Además provocan muy poca reacción hística y las heridas grapadas son más resistentes a la infección que las suturadas con hilo de nylon monofilamento que es el que menos reacción hística provoca.

Sin embargo, las heridas cerradas mediante tiras adhesivas muestran una mayor resistencia a las infecciones que las cerradas mediante grapas.

El coágulo de fibrina tiene un papel paradójico en las infecciones; por una parte evita la diseminación de las bacterias y, por otra, impide que -- estas sean alcanzadas por los fagocitos.

Inmovilización :

Los vendajes compresivos, por sus propias características, inmovilizan la zona que cubren. La inmovilización de las heridas es muy importante por varios motivos. Se reduce el flujo linfático, lo que disminuye la posibilidad de diseminación de los contaminantes.

Los tejidos inmovilizados son menos susceptibles a la infección.

QUIMIOPROFILAXIS DE LAS INFECCIONES DE LAS HERIDAS

Quimioprofilaxis :

Pocas técnicas de la cirugía clínica han suscitado tantas controversias y generado tantas informaciones conflictivas como el uso de los fármacos -- antimicrobianos en la prevención de la infección de las heridas quirúrgicas.

Profilaxis Tópica :

Casi todos los antibióticos se han utilizado en un momento u otro para aplicaciones directas sobre las heridas o las cavidades corporales. Aunque el entusiasmo por su utilización ha sufrido alzas y bajas, existe una serie coherente de datos clínicos y experimentales que demuestra la eficacia de -

algunos agentes. La utilización de antibióticos tópicos responde al objetivo de concentrar la actividad antibacteriana en el lugar de contaminación real o potencial con una concentración superior a la que se lograría sin peligro por medio de la simple administración general. Las propiedades de un agente antimicrobiano tópico ideal se describen como sigue :

- a) Amplio Espectro Antimicrobiano.
- b) Mínima irritación local.
- c) Efectos secundarios generales mínimos.
- d) Absorción sistémica mínima si la intoxicación supone un peligro.
- e) Mínima alergenidad.
- f) Aparición poco frecuente de formas microbianas resistentes.

Uso Local en la Herida Quirúrgica :

Estudios Experimentales .-

La profilaxis tópica con fármacos aislados o combinados en pulverizadores, soluciones o polvo se ha utilizado en diferentes situaciones clínicas, los estudios de las heridas con contaminación potencial o real han demostrado que la aplicación tópica de Neosporina, Neomicina, Kanamicina y cefaloridina es eficaz en la reducción de infecciones de la herida.

La información existente da a entender que el uso tópico de agentes antimicrobianos en heridas limpias no está justificado, aún cuando algunas comunicaciones contradigan esta tesis aparentemente cierta, y en especial cuando existen prótesis vasculares.

Profilaxis Sistémica .-

La eficacia de la actividad antibacteriana específica en los tejidos en el momento de la contaminación bacteriana está basada en la información experimental.

La función de la profilaxis general no es otra que la de aumentar los mecanismos locales de defensa en la incisión operatoria empapándola con concentraciones eficaces de antibióticos.

La valoración clínica de la eficacia de la profilaxis sistémica no se ha desarrollado en paralelo con los hallazgos experimentales.

La resistencia Innata de la herida quirúrgica a la colonización y proliferación bacteriana es el factor crítico. En teoría, esta resistencia puede mejorarse con niveles adecuados de antibióticos en la herida. La presencia de bacterias dentro de la herida no conduce necesariamente a infección como se desprende del 7% de infecciones entre los pacientes que sobreviven inicialmente a la toracotomía no estéril para masaje cardíaco directo.

Estudios Experimentales :

Los mecanismos de defensa naturales son los factores más importantes en la determinación del resultado de la contaminación. Para entender mejor la relación entre las defensas del individuo y el alojamiento bacteriano, Miles y cols. examinaron los efectos de modificadores de la resistencia del individuo sobre las heridas contaminadas de forma experimental, concluyéndose que la eficacia de los antibióticos sistémicos depende en gran medida del tiempo : si se administran 2 o 3 horas después de la contaminación de la herida con estafilococos, resultan ineficaces. Estos estudios explican el fallo casi rutinario de la profilaxis sistémica posoperatoria. La profilaxis sistémica debe administrarse antes de la contaminación microbiana de la herida para ser más eficaz. De forma similar, el fármaco seleccionado -- debe ser el apropiado a los microorganismos contaminantes más probables.

Ericson demostró que la profilaxis con cloxacilina proporcionaba a los pacientes que iban a ser operados de prótesis de cadera, un beneficio significativo.

La Nafcilina ha demostrado su eficacia profiláctica en la fijación de la cadera con clavos.

Quimioprofilaxis: Principios y Práctica .-

Para ser efectiva, la quimioprofilaxis debe realizarse antes o durante la contaminación.

La profilaxis antibiótica no está indicada, ni será siempre beneficiosa

en todas las heridas quirúrgicas. En la mayoría de las heridas operatorias limpias el riesgo de infección se acerca al 1%, por lo que es dudoso que el uso rutinario de quimioprofilaxis tópica o sistémica pueda reducir esta incidencia aún más.

Los riesgos de las reacciones medicamentosas y la tendencia a la selección de bacterias resistentes sobrepasan el beneficio potencial de los antibióticos tópicos o sistémicos en los pacientes de bajo riesgo.

La principal excepción en las operaciones limpias es la implantación de prótesis allí donde la infección introduce el riesgo de una complicación muy grave.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- The Surgical Clinics of North America.
February 1980 - Surgical Infection.
Vol. 60 No. 1 Symposium on Surgical Infections.
- 2.- Lister, J. : Address in Surgery, delivered at the Thirty-ninth Annual Meeting of the British Medical Association. Br. Med. 2 : 225 , 1971.
- 3.- Neuber, G.A. : Die Aseptische Wundbehandlung in Meinen Chirurgischen Privat Hospitälern. Kiel, Lipsius und Tischer. 1886.
- 4.- Charnley, J., and Eftkhar, H. : Postoperative Infection in total Prosthetic Replacement Arthroplasty of the Hip Joint.
Br. J. Surg. 56 : 641 , 1969 .
- 5.- Cruse, P.J.E. : Surgical Woundsepsis.
Can. Med. Assoc. J. ; 102 : 251 . 1970 .
- 6.- Davidson, A.I.G.; Clark, C., and Smith, G. : Postoperative Wound Infection : A Computer Analysis.
Br. J. Surg. 58 : 333. 1971.
- 7.- Dillon, M.L. ; Postlethwait, R.W., and Bowling, K.A. : Operating Wound Cultures and Wound Infections : A study of 342 patients.
Ann. Surg., 170 : 1029 . 1969.

- 8.- Casten, D.F. ; Nach, R.J., : An Experimental and Clinical Study of the Effectiveness of Antibiotic Wound Irrigation in Preventing Infection.
Surg. Gynecol. Obstet. 118 : 783 . 1964.
- 9.- Hart, D.; : Sterilization of the Air in the Operating Room by Special Bactericidal Radiant Energy.
J. Thorac. Surg., 6 : 45 . 1936 .
- 10.- Henderson, E.D. and Kornblum, S.S. : Studies on Epidemiology of Staphylococcal Wound Infections in Previously clean Surgical Cases on an Orthopaedic Service.
Instruct. Lect. Am. Acad. Orthop. Surg. 18 : 282 , 1961.
- 11.- Altmier, W.A., and Culbertson, W.R. : Surgical Infections Surgery : Principles and Practice.
Ed. 4 Philadelphia J.B. Lippincot Company, 1970 , p. 48.
- 12.- Gordon S.L.; Greer, R.B., and Craig, C.P. : Recurrent Osteomyelitis report of four cases culturing L - form variants of Staphylococci.
J. Bone Joint Surg., 53A : 1150 , 1971 .
- 13.- Scherr, D.D.; Dodd, T.A. , : Prophylactic use of Topical Antibiotic Irrigation in Uninfected Surgical Wounds. : A Microbiological Evaluation.
J. Bone Joint Sur. (Am) 54 : 634 ; 1972.
- 14.- Wiley, A.M., and Barnett, M. : The prevention of surgical Sepsis : Clean Surgeons and Clean Air.
Clin. Orthop. 96 : 168 , 1973 .

- 15.- Sugerencias para Elaborar el Protocolo de Investigación.
Gómez García Fco., Medina López Enrique.
Actas de la Facultad de Medicina. Vol. 5, No. 2
Mayo - Agosto 1984.
- 16.- Guía para la Elaboración del Trabajo de Fin de Cursos de Especialización., U.N.A.M. Facultad de Medicina, División de Estudios de Posgrado, 1978.
- 17.- Karlson, A.G. : Mycobacteria of Surgical Interest.
Surg. Clin. North. Am. 53 : 905 , 1973.
- 18.- Normas para la Realización de Trabajos de Investigación de los Hospitales del D.I.F. del Estado de México. : Hospital para el Niño y Hospital de Gineco - Obstetricia.
- 19.- Kelly, P.J., Wilkowske, C.J., and Washington, J.A.; II Comparison of Gramnegative Bacillary and Staphylococcal Osteomyelitis of the Femur and Tibia.
Clin. Orthop. 96 : 70 , 1973.
- 20.- Patrick J. Kelly., Artritis Bacteriana del Adulto.
The Orthopedics Clinics of North America, Pg. 937 - 980.
Jul - Agosto 1975.
- 21.- Lieutenant, Alan E., Freeland, B. Mutz., : Consolidación de Fractura de Tibia Infeccionada Posterior a colocación de Injerto de Hueso.
Cuerpo Médico Armado de E.U.A., 1982.
- 22.- Garay, J. Clancey., Sigurd T. Hansen. : Fracturas Abiertas de la Tibia. Revisión de 102 casos.
J. Bone Joint Surg. January 1978 , Pg. 118 - 122.

- 23.- B.G. Weber; O. Cech. : Pseudoarthrosis.
Hans Huber Publishers , Bern Stuttgart Vienna - 1984. Pg. 95 - 102.
- 24.- Nettles, Kelly and Martin. : Musculoskeletal Infections Due to Bacteroides : A Study of 11 cases.
J. Bone Joint Surg. 51 A : 230 , 1969.
- 25.- Principes de L'Intervention de Papineau.
Articulo Original , Paris , Francia 1978.
- 26.- Thompson, Wright. : Symposium on Musculoskeletal Sepsis. Antimicrobial Therapy in Musculoskeletal Surgery.
Orthopaedic Clinics of North America . Vol. 15, No. 3, July 1984.
Pg. 547 - 564.
- 27.- Conrad J. Wilkowske, Paul E. Hermann. : Acciones y Usos de los Ajustes Antimicrobianos en el Tratamiento de las Infecciones Musculosqueléticas.
Clínica Mayo, Rochester , Minnesota.
Clínicas Quirúrgicas de Norte América. Junio 1985. Pg. 216 - 231.
- 28.- Infecciones Quirúrgicas.
Richard L. Simmons, J. Howard.
Editorial Salvat. 1a. Ed. 1987.
- 29.- Rosner, R. : Isolation of Protoplasts of Staphylococcus Aureus from a case of Recurrent Acute Osteomyelitis.
Am. J. Clin. Pathol., 50 : 385 , 1968 .
- 30.- Campbell's Operative Orthopaedics.
Crenshaw, Séptima Edición 1987. Pg. 647.

- 31.- Bases Farmacológicas de la terapéutica.
Louis S. Goodman , Alfred Gilman. Sexta Edición en Español.
Editorial Interamericana, Méx. D.F. 1976.
- 32.- Osteitis Postraumática.
Caius Burri. 2a. Edición. Editorial Toray - Masson .
- 33.- Introducción al Conocimiento de los Métodos de Ilisarov en Ortope--
día y Traumatología.
A. Bianchi - Maiocchi.
Kurgan U.R.S.S. - 1976.
- 34.- Mendoza Medellín Aurelio, Chacón López Ma. Esther, Lara Garduño R.
Aislamientos resistentes a Antibióticos.
Infectología. Año 6 , No. 12 , Pg. 519 , Diciembre 1986.
- 35.- Cisneros Benavides, M.E., : Sensibilidad de Enterobacteriáceas a 17
Antimicrobianos.
Infectología. Año 7, No. 6, Pg. 259 . Junio 1987.
- 36.- West, Kelly, Martin : Chronic Osteomyelitis. I. Factors Affecting
the results of treatment in 186 patients.
J.A.M.A. 213 : 1837 , 1970.
- 37.- R, Flores G., E.F. Barrera T. : Ceftriaxona en el tratamiento de
Infecciones Graves.
Rev. Investigación Médica Internacional. Vol. 13, No. 4, Dic. 1986.
Pg. 265.

- 38.- Aguirre L. Aduardo. : La Adherencia de Streptococcus Pyogenes.
Rev. Infectologia. Año 6. No. 9. Pg. 333 , Sept. 30, 1986.
- 39.- Ziment, I., Miller, L.G., and Finegold, S.M. : Nonsporulating
Anaerobic Bacteria in Osteomyelitis.
Antimicrob. Agents. Chemoter. 77, 1967.