

300621

3

des.



# UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS  
INCORPORADA A LA UNAM

**RECOPIACION BIBLIOGRAFICA DEL ORIGEN,  
CAUSAS Y EFECTOS DE LAS INFECCIONES  
INTRAHOSPITALARIAS ASI COMO LA  
ELABORACION DE UN MANUAL DE BUENAS  
PRACTICAS PARA DISMINUIR LA INCIDENCIA  
DE ESTAS**

**TESIS PROFESIONAL**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA**  
P R E S E N T A  
**ANABELLE CERON NAVA**

DIRECTOR DE TESIS: Q.B.P. GUADALUPE MORALES MEZA

MEXICO, D. F.

237614

1998

**TESIS CON  
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 está 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.

A mis padres:

Por su ayuda incondicional para lograr mis metas y por su gran ejemplo de amor y fortaleza.

A mis maestros:

Por compartir su tiempo y sus conocimientos.

A mi hermana:

Por su cariño, entusiasmo y apoyo.

A mi esposo:

Por su ayuda, comprensión y optimismo.

A mi hija:

Por llenar de amor y alegría mi esfuerzo.

## CAPITULACIÓN

Capítulo I Introducción	1
Capítulo II Objetivos	3
Capítulo III Generalidades	4
3.1 Infección	4
3.1.1 Factores de virulencia bacteriana	5
3.1.2 Defensas naturales del huésped ante la infección	6
3.2 Infección intrahospitalaria o Nosocomial	7
3.3 Tipos de infección intrahospitalaria y criterios de sospecha	7
3.4 Áreas con mayor incidencia de infecciones intrahospitalaria	9
Capítulo IV Causas	10
4.1 Diagnósticos de alto riesgo	10
4.1.1 Estados de inmunosupresión	10
4.1.2 Alteración de la flora normal del huésped	12
4.1.3 Alteraciones metabólicas y circulatorias	15
4.1.4 Procedimientos y operaciones	15
4.2 Condiciones hospitalarias	15
4.2.1 Cantidad de pacientes y capacidad del hospital	16
4.2.2 Personal	16
4.2.3 Espacio	16
4.2.4 Equipo	17
Capítulo V Microorganismos más comunes, características y enfermedades relacionadas	18
5.1 Bacterias	18
5.2 Levaduras, Hongos y Actinomicetos	34
5.3 Virus	38
Capítulo VI Repercusiones	44
6.1 Estancia y reingreso	44
6.2 Economía	44
6.3 Morbilidad y Mortalidad	45
Capítulo VII Epidemiología	46
Capítulo VIII Manual de Buenas Prácticas para disminuir la incidencia de Infecciones Intrahospitalarias.	52
8.1 Normas higiénicas	52
8.1.1 Normas higiénicas relacionadas con las instalaciones	52
8.1.2 Manejo de desechos	55
8.1.3 Propagación de gérmenes de persona a persona	57
8.1.4 Higiene de los alimentos	61
8.1.5 Limpieza del hospital	64
8.1.6 Normas preventivas en actividades de enfermería comunes	68
8.2 Desinfección	69
8.2.1 Tipos de desinfección	70
8.2.2 Leyes de desinfección	70
8.2.3 Métodos de desinfección	71
8.2.4 Antisépticos y desinfectantes	73
8.2.5 Desinfección atmosférica	78
8.3 Esterilización	79
8.3.1 Procedimientos de esterilización	80
8.3.2 Técnicas de empaquetado y carga del esterilizador	88

8.3.3 Almacenaje	90
8.3.4 Conservación de la esterilidad	91
8.3.5 Controles de estenlización	91
8.3.6 Centrales de estenlización	92
8.4 Aislamiento	94
8.5 Funciones del Laboratorio de Microbiología	99
8.5.1 <i>Identificación de microorganismos responsables de infecciones nosocomiales.</i>	100
8.5.2 <i>Identificación de microorganismos responsables de epidemias</i>	101
8.5.3 <i>Susceptibilidad antimicrobiana</i>	102
8.5.4 <i>Cultivos</i>	103
8.5.5 <i>Antibioticoterapia</i>	105
8.6 Programa de prevención y control de infecciones	106
8.6.1 <i>Objetivos del programa</i>	106
8.6.2 <i>Funciones del programa</i>	106
8.6.3 <i>Aspecto financiero</i>	107
8.6.4 <i>Aspecto político</i>	107
8.6.5 <i>Selección de los integrantes del comité</i>	107
8.6.6 <i>Actividades de los integrantes del comité</i>	108
8.6.7 <i>Vigilancia y notificación</i>	109
8.6.8 <i>Investigación</i>	110
8.6.9 <i>Educación</i>	110
Capítulo IX <i>Comentarios y Conclusiones</i>	111
Capítulo X <i>Bibliografía</i>	113
Glosario	116

## CAPITULO I

### INTRODUCCION:

Las infecciones intrahospitalarias son aquellas que se adquieren durante la estancia en un hospital y que son secundarias a otros padecimientos y a la atención médica que éstos requieren dependiendo de la causa por la que ingresen al hospital, como pueden ser cirugías, trauma, enfermedades agudas o crónicas, partos, o recién nacidos prematuros que generalmente requieren varios días de hospitalización. Dicha atención médica se puede dividir en: 1) Medicación, que comprende el uso de antibióticos como medida profiláctica o terapéutica y el uso de medicamentos inmunosupresores como corticoesteroides, 2) Métodos invasivos de diagnóstico y terapéuticos como son jeringas, sondas, catéteres, apoyo ventilatorio, venoclisis, alimentación parenteral y procedimientos médico-quirúrgicos y 3) Cirugías que implican el uso de instrumental y material de curación que pueden ser un importante mecanismo de transmisión de infecciones.

La enfermedad por la que se ingrese al hospital puede ser en sí, el factor más importante que facilita el inicio de una infección por lo que se consideran diagnósticos de alto riesgo enfermedades que pueden provocar estados de inmunosupresión, alteraciones metabólicas y circulatorias, y alteraciones en la flora normal del huésped, además de que pueden implicar varios días de hospitalización, lo cual puede ser un factor más de riesgo para contraer una infección durante la estancia en el hospital.

Estas infecciones pueden ser provocadas principalmente por bacterias, seguidas de infecciones por virus, hongos y/o protozoarios según la susceptibilidad del paciente condicionada por diferentes factores como son edad, sexo, alimentación y especialmente el estado de salud o padecimiento en el momento de la hospitalización.

Por su localización, las infecciones hospitalarias pueden dividirse en diferentes tipos: infecciones en vías respiratorias superiores e inferiores, sistema gastrointestinal, vías urinarias, sistema nervioso central, infecciones locales e infecciones postquirúrgicas; independientemente del microorganismo que las provoca.

Las causas principales de infección dentro de un hospital son muy variadas, existiendo un riesgo inevitable al estar en contacto con el personal médico, alimentos, medicación, fomites y con otros pacientes que pueden estar infectados. Como se mencionó antes, se corre un mayor peligro de infección al presentarse *diagnósticos de alto riesgo*, sin embargo existe otro aspecto que es el más importante en el desarrollo de infecciones de este tipo y es la *falta de higiene hospitalaria*, la cual engloba necesidades de limpieza, desinfección y/o esterilización adecuadas.

El manejo inadecuado de estas infecciones puede traer muchas consecuencias graves como son: costos de operación muy elevados para el hospital debido a la prolongada estancia en él, el uso de medicamentos más costosos y mayor número de análisis de laboratorio así como la proliferación del microorganismo dentro del hospital que puede convertirse en un problema epidemiológico y provocar tasas de morbilidad y mortalidad muy elevadas

Las infecciones intrahospitalarias pueden ser prevenidas por medio de medidas generales de control como son. implementar un comité de vigilancia de infecciones intrahospitalarias, un buen apoyo por parte del laboratorio de microbiología, educación al personal del hospital desde médico hasta el de intendencia, evitar el hacinamiento, tener lugares especiales para aislamiento de pacientes con enfermedades contagiosas, así como contar con el personal suficiente para la atención diaria y las veinticuatro horas del día a cada paciente, sobre todo a los que presentan mayor riesgo de adquirir una infección durante su estancia en el hospital.

## CAPITULO II

### OBJETIVOS:

- Realizar una investigación bibliográfica sobre los principales factores que favorecen las infecciones intrahospitalarias, así como las características de hábitat y fuentes de contaminación de los principales microorganismos que las causan
- Elaborar una guía de buenas prácticas de manejo e higiene que permitan disminuir la incidencia de infecciones intrahospitalarias.



## CAPITULO III

### GENERALIDADES

#### 3.1 INFECCION

Este término indica la presencia y multiplicación de un microorganismo patógeno o patógeno oportunista que ha entrado y se ha establecido dentro del huésped produciéndole una enfermedad.

Las puertas de entrada son las diferentes vías: respiratorias (boca y nariz), gastrointestinal y genitourinara, ya que el primer lugar en donde se establecen los microorganismos son en las membranas mucosas que recubren estas vías. Las áreas afectadas de las membranas mucosas y la piel, por ejemplo con heridas y quemaduras, son aún más susceptibles a la entrada de microorganismos ya que si bien, en condiciones normales son mecanismos de protección, con estas lesiones son vías de acceso rápido y fácil a capas profundas de los tejidos.

En la mayoría de los casos la infección, es decir, presencia y multiplicación del microorganismo dentro del huésped es el primer paso para la producción de una enfermedad, sin embargo, existen excepciones como las intoxicaciones alimentarias, en las cuales las toxinas que producen los microbios que han crecido en los alimentos son ingeridas dando lugar a la aparición de síntomas patológicos.

Como ya se mencionó, el inicio de un proceso infeccioso es, generalmente el asentamiento y multiplicación del agente patógeno en las membranas mucosas y de ahí se dispersan en forma directa a través de los tejidos, o por medio del sistema linfático al torrente sanguíneo, produciendo una bacteremia que permite a las bacterias dispersarse por todo el cuerpo y alcanzar tejidos que pueden ser adecuados para su multiplicación. De acuerdo con esto, existen otras excepciones en las cuales los microorganismos patógenos no necesitan penetrar o invadir tejidos, un ejemplo es el *Vibrio cholerae*, que no invade los tejidos intestinales, sino que crece sobre la superficie de la membrana mucosa y es aquí donde elabora una toxina que es absorbida y que ataca las células blanco específicas. Otra excepción es el caso de las infecciones por *Shigella*, en la que los bacilos invaden solo en menor grado y su penetración en las capas superficiales del epitelio intestinal es suficiente para lesionar estas células y provocar enfermedad. (22)

Para lograr establecerse, los agentes patógenos compiten por los sitios de unión y por los nutrientes disponibles con la flora microbiana endógena, además de vencer las defensas naturales del huésped y su virulencia se pone de manifiesto por las lesiones que causa a otros tejidos y órganos aparte de la mucosa del sitio por donde se inició la invasión

### 3 1 1 FACTORES DE VIRULENCIA BACTERIANA

*Adherencia* es el mecanismo por el cual las bacterias patógenas son capaces de unirse físicamente a alguna estructura del huésped en un proceso mediado por interacciones a nivel de proteínas de superficie que suponen interacciones complejas a nivel fisicoquímico entre ciertos receptores celulares y las correspondientes adhesinas bacterianas, (ejemplos *Vibrio*, *Bordetella*, *Escherichia sp*)

*Penetración mucocutánea:* para que un microorganismo patógeno atraviese las barreras mucocutáneas debe superar la flora bacteriana saprófita de la zona considerada, debe competir por el sustrato e intentar evadir factores bacterianos locales que intentan evitar la competencia. Para lograrlo, muchos gérmenes son capaces de producir bacteriocinas.

Para continuar la penetración se requiere una disrupción mecánica de la piel, ninguna bacteria conocida es capaz de penetrar la piel intacta, sin embargo, las membranas mucosas pueden ser penetradas a pesar de encontrarse íntegras (*Salmonella sp*, *Shigella sp*, *Yersinia* y algunos coliformes).

Algunos gérmenes son capaces de ayudarse en su penetración histica por la secreción de enzimas proteolíticas como proteasas, elastasas, mucinasas.

*Capacidad para inhibir la respuesta defensiva del huésped* ciertos gérmenes neutralizan la actividad inmunitaria de las secreciones por la acción de proteasas anti-IgA (*Neisseria gonorrae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*). Otros actúan modificando componentes séricos del huésped, interfiriendo en la opsonización (proteína A estafilocócica), inhibiendo la lisis bacteriana mediada por complemento al enmascarar sus antígenos de superficie (antígeno K de *E.coli*), o evitando la alteración del complemento por vía alterna a través de aumentar su contenido en ácido siálico.

Ciertos microorganismos tienen capacidad para alterar la respuesta fagocítica del huésped algunos evitan ser reconocidos, otros son resistentes a la fagocitosis gracias a sus antígenos de superficie o de sus polisacáridos capsulares. Otros producen enzimas (catalasa, glutatión-peroxidasa, superóxido-dismutasa) que los vuelven resistentes a los radicales  $O_2^-$  liberados durante la respiración. La fagocitosis puede resultar también bloqueada si se evita la fusión fagosoma-lisosoma (micobacterias) o si el germen es capaz de resistir la acción de las enzimas lisosómicas.

*Capacidad para lesionar al huésped:* muchos microorganismos consiguen su proliferación gracias a su capacidad para lesionar al huésped por medio de las toxinas, las cuales se clasifican en dos grupos.

1) Endotoxinas. componentes antigénicos de la pared celular de los bacilos gramnegativos, son liberadas durante la muerte bacteriana y en parte del crecimiento son lipopolisacáridos (por ejemplo: *E coli*, *Salmonella* y *Shigela*)

2) Exotoxinas: muchas bacterias grampositivas y gramnegativas las producen, son excretadas por bacterias vivas y son polipéptidos (ej. *Clostridium tetani*, *C. botulinum*, *C. perfringens*). En estafilococos: hemolisinas. (22, 7, 14)

### 3 1 2 DEFENSAS NATURALES DEL HUESPED ANTE LA INFECCION

1. Mecanismos inespecíficos: representan las barreras naturales del organismo y la flora comensal normal de las distintas áreas del cuerpo que puede competir con los microorganismos patógenos por espacio y nutrientes; así mismo la piel y las mucosas son barreras de protección y sus secreciones contienen elementos antibacterianos. lisozima, inmunoglobulina A. El sistema de filtración de las vías respiratorias que elimina partículas depositadas en su moco por transporte mucociliar. En el tracto digestivo las enzimas proteolíticas, el pH gástrico y las secreciones intestinales dificultan el crecimiento bacteriano. El tracto genitourinario se mantiene libre de patógenos gracias a su pH y al vaciamiento frecuente de su contenido que evita la estasis necesaria para la proliferación.
2. Reacción de fase aguda la infección pone en marcha un complejo sistema de adaptaciones bioquímicas que producen un entorno favorable para la lucha antibacteriana. El elemento que desencadena esta respuesta es un péptido sintetizado por las células fagocíticas mononucleares, la interleucina-1 (IL-1) que a nivel hipotalámico induce la síntesis de prostaglandinas ( $PGE_2$ ), elevando el nivel de termorregulación y determinando la reacción conocida como fiebre. Sobre la médula ósea la IL-1, determina la liberación de neutrófilos a la sangre periférica y es responsable de la disminución de hierro circulante. Sobre los fibroblastos estimula su activación y la síntesis de colágeno. Actúa sobre las células del sistema inmunológico para activarlas induciendo la síntesis de Interleucina-2 (IL-2) por parte de los linfocitos T que activa las subpoblaciones citotóxicas, supresoras e inductoras, aumenta la actividad de la natural killer y estimula la línea celular B para sintetizar anticuerpos específicos.
3. Sistema inmunológico éste se compone de un complejo sistema de elementos celulares y plasmáticos que son capaces de eliminar y destruir los elementos patógenos. Basicamente consiste en: los elementos celulares constituidos por linfocitos T y B, los macrófagos-monocitos y los leucocitos polimorfonucleares mientras que los elementos plasmáticos están representados por las inmunoglobulinas, los productos de linfocitos y macrófagos denominados linfocinas-monocinas y las cascadas proteicas de la coagulación y el complemento. (29)

## 3.2 INFECCION INTRAHOSPITALARIA O NOSOCOMIAL

Una infección intrahospitalaria es aquella cuyo periodo de incubación y desarrollo se lleva a cabo dentro de un hospital, la cual no era el motivo de la hospitalización y son producidas por microorganismos adquiridos durante la hospitalización o mediante dispositivos invasivos empleados con fines de diagnóstico o terapéuticos. En los casos en los que el periodo de incubación no se conoce, se consideran infección intrahospitalaria aquellas que se inician después de 72 horas de estancia en el hospital. Estas infecciones son susceptibles de prevención.

Los microorganismos que producen tales infecciones pueden adquirirse durante la hospitalización mediante el contacto con el personal, otros pacientes, ropa, alimentos, agua, medicamentos y /o soluciones parenterales; todos ellos contaminados debido a un mal manejo en su preparación, esterilización o almacenamiento

Entre los dispositivos invasivos para diagnóstico o terapéuticos se encuentran las jeringas, sondas endotraqueales y urinarias, catéteres intravasculares apoyo ventilatorio, máquinas de hemodiálisis, venoclisis, y procedimientos médico quirúrgicos. Todos ellos requieren de un manejo y preparación muy cuidadoso, infraestructura adecuada y aplicación correcta ya que de no ser así se convierten en un foco de infección. (5, 12)

Existen varios signos y síntomas que indican la posible presencia de infecciones intrahospitalarias:

- En neonatos se puede observar hiporreactividad, rechazo al alimento, distermias, fontanela abombada, apnea, convulsiones, ictericia y/o hepatoesplenomegalia, puede haber infecciones focales y/o antecedentes de procedimiento invasivo o foco nosocomial a otro nivel.
- En niños mayores y adultos se puede presentar fiebre, escalofríos, náuseas, vómito, diarrea, taquicardia, hipotensión, oliguria, taquipnea, focos sépticos y/o antecedentes de procedimiento invasivo o foco nosocomial a otro nivel.

## 3.3 TIPOS DE INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS Y CRITERIOS PARA DEFINIRLAS

**BACTEREMIA:** fiebre y hemocultivo positivo.

**INFECCIONES EN VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES:**

- Faringoamigdalitis: cuadro clínico: catarro y rinorrea purulenta, confirmado con exudado faríngeo
- Sinusitis: cuadro clínico: rinorrea, inflamación y dolor de los senos paranasales y cefalea, confirmado con cultivo nasal

- Otitis. cuadro clínico inflamación, dolor intenso, sordera, zumbido, mareo, salida de secreciones, y exploración otológica compatible; confirmado con cultivo de secreción de oído.

INFECCIONES EN VIAS RESPIRATORIAS INFERIORES. cuadro clínico fatiga, debilidad, pérdida de peso, fiebre y esputo; además de nuevo infiltrado en RX de tórax y cultivo de flema para bacterias y hongos posibles

GASTROENTERITIS: aumento brusco en el número y/o proporción de líquidos en las evacuaciones (en lactantes, más de tres evacuaciones en 24 horas y en preescolares más de seis) durante dos o más días, fiebre, cefaléa, vómitos, pulso lento escalofríos, confirmado con coprocultivo y coproparasitoscópico

#### INFECCIONES SUPERFICIALES

- Sitios de venopunción pus en el sitio de entrada o flebitis séptica
- Catéteres intravenosos cultivo positivo de la punta.
- Conjuntivitis: hiperemia y/o inflamación parpebral con secreción ocular
- Omfalitis. inflamación y/o hiperemia con pus en el ombligo
- Pioderma cuadro clínico, vesículas superficiales que se abren o áreas erosionadas con pústulas o costras

UROSEPSIS. cuadro clínico: disuria, poliuria, fiebre, anorexia; confirmado con EGO  $\leq 10$  leucocitos por campo y presencia de bacterias y Urocultivo con + 100,000 unidades formadoras de colonia/ml

#### INFECCIONES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

- Meningitis. cuadro clínico. presión intracraneal elevada, comienzo o acrecentamiento de la rigidez de la nuca, cefaléa, vómitos, fiebre, intranquilidad o irritabilidad, letargo o coma, fotofobia y erupciones o petequias hemorrágicas; confirmado con cultivo de LCR positivo
- Encefalitis y absceso cerebral cuadro clínico fotofobia, cefaléas intensas, intolerancia a ruidos, agitación e intranquilidad y fiebre confirmado con análisis citológico anormal o cultivo de LCR

#### INFECCIONES VIRALES SISTEMICAS

- Varicela cuadro clínico: fiebre, primera erupción (generalmente en espalda), maduración de las erupciones de maculopapulosas a vesículas y posteriormente costras, cefaléa y leves síntomas respiratorios
- Hepatitis ictericia, orina color pardo oscuro heces color masilla, fiebre, malestar estomacal, náuseas y vómitos, malestar general
- Herpes dolor agudo punzante o quemante (neuralgia), máculas, pápulas y vesículas hasta encostramiento

## INFECCIONES POSTQUIRURGICAS.

- *Heridas secretantes con patógenos aerobios:* pus en el sitio de la herida, enrojecimiento e inflamación de la piel lindante con el sitio de drenaje y del área suturada y fiebre.
- *Gangrena gaseosa:* edema e infiltración gaseosa en el sitio de la herida o en el músculo que la circunda, alteración del color y necrosis textural en torno a la herida y en la herida misma, olor gaseoso a ácido sulfhídrico, secreción espumosa de color pardo rojizo en las primeras etapas, seguida por pus en las etapas posteriores; confirmado con cultivo de secreción positiva a *C. perfringens*.

## OTRAS

- *Osteomielitis:* cuadro clínico vaso sanguíneo terminal de la metafisis de un hueso largo. que produce necrosis ósea y supuración crónica, y RX con imagen compatible. No hay fijación de calcio.
- *Peritonitis:* cuadro clínico y análisis bacteriológico y citoquímico del líquido
- *Infección puerperal:* fiebre, taquicardia, subinovulación uterina y líquidos fétidos
- *Candidiasis orofaríngea:* placas blandas de aspecto cremoso-blanquesino en boca lengua y garganta, indoloras pero que al desprenderse dejan una lesión sangrante (9)

## 3.4 AREAS CON MAYOR INCIDENCIA DE INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS.

Dentro de los hospitales existen áreas con mayor incidencia de infecciones debido principalmente al estado general de los pacientes y generalmente son las mismas en todos los hospitales, sin embargo las tasas de incidencia varían mucho entre cada hospital dependiendo, en primer lugar de su situación económica, organización, infraestructura, cantidad de pacientes y su relación con la capacidad del hospital y de personal, así como del equipo médico y de laboratorio

En primer lugar se encuentran las unidades de Pediatría, Neonatología y Terapia Intensiva, seguidas de las áreas de Infectología, Oncología, Neumología, Nefrología Hematología, Nutrición y Cirugía

## CAPITULO IV.

### CAUSAS

#### 4.1 DIAGNOSTICOS DE ALTO RIESGO

##### 4.1.1. ESTADOS DE INMUNOSUPRESION

El huésped sólo logrará eliminar los microorganismos resistentes a los mecanismos fagocíticos mediante la inmunidad celular, por lo que, cualquier alteración de ésta lo volverá especialmente vulnerable a estos gérmenes.

Hipogamaglobulinemia congénita o adquirida: es una deficiencia humoral que consiste en la producción deficiente de anticuerpos, se presenta en diversos grados sobre la base de los defectos de las células productoras de anticuerpos (linfocitos B) También puede haber catabolismo acelerado de las inmunoglobulinas. Estos padecimientos se manifiestan en la niñez, favoreciendo las infecciones bacterianas recurrentes, principalmente del sistema respiratorio (*Estafilococos*, *Streptococos*, bacterias encapsuladas: *neumococos*, *meningococos*, *H influenza*.) Complicaciones más comunes: infecciones por, *Estafilococos*, *Streptococos*, *Neumococos*, *Meningococos*.

Anemias Hemolíticas: varias de las anemias al igual que de trombocitopenias y granulocitopenias se han atribuido a la adherencia de autoanticuerpos a las superficies celulares y destrucción subsecuente de las células por reacciones de complejos antígeno-anticuerpo, por lo tanto las respuestas del sistema inmunológico son disminuidas o totalmente anuladas. Complicaciones infecciones por *Neumococos*, *Haemophilus influenzae*, Salmonelosis, Paludismo.

Pacientes esplenectomizados son pacientes a los que se les ha extraído el bazo, (generalmente a causa del cáncer) que es un órgano linfático secundario en el que maduran los linfocitos B, los cuales reconocen antígenos y producen inmunoglobulinas.

Síndrome de Hodgkin es un linfoma que progresa de un solo ganglio afectado hacia los ganglios adyacentes. Por un largo período solo afecta al sistema linfático pero al progresar puede afectar a los ganglios retroperitoneales y al bazo. Complicaciones: Varicela, Citomegalovirus, Hongos, Tuberculosis, Toxoplasmosis

Linfomas y carcinomas: provocan mayor susceptibilidad a las infecciones por patógenos oportunistas debido a la supresión de las defensas naturales del organismo provocada por la presencia de tumor y a las complicaciones inherentes a los múltiples procedimientos de diagnóstico y terapéuticos. Complicaciones: Varicela, Citomegalovirus, Hongos, Tuberculosis, Toxoplasmosis

Quimioterapia contra el cáncer: los quimioterapicos contra el cáncer no son selectivos para atacar a las células neoplásicas y generalmente tienen efectos directos sobre otros tejidos dañándolos y provocando efecto citotóxico generalizado Afectando a los leucocitos y causando hipersensibilidad e inmunidad celular y humoral. Complicaciones: Varicela, Citomegalovirus, Hongos, Tuberculosis, Toxoplasmosis

Tratamiento con corticoesteroides: Los corticoesteroides reducen el tamaño y el contenido linfóide de los ganglios linfáticos y del bazo.

Transplantes. la reacción injerto contra huésped ocurre debido a que las células T inmunocompetentes injertadas, proliferan en el huésped irradiado inmunocomprometido y rechazan a los antígenos del huésped causando disfunción orgánica grave Puede reducirse por administración de globulina antitimocito o de anticuerpos monoclonales antes del injerto para eliminar las células T maduras de la médula ósea. Para reducir la probabilidad de rechazo del tejido transplantado se inmunosuprime con corticoesteroides, azatioprina, ciclosporina e irradiación. Todos aumentan la susceptibilidad a la infección por oportunistas (*Pneumocystis carinii*) o formación de neoplasmas.

Granulocitopenia. disminución de la cantidad de granulocitos o leucocitos polimorfonucleares, los cuales tienen un papel muy importante en focos de inflamación aguda, su participación incluye localización del invasor, movimiento hacia la partícula nociva, englobamiento de ésta y descarga de enzimas hidrolíticas. Complicaciones: infecciones por estafilococos, gramnegativos y micosis.

Leucocitopenia: disminución en la cuenta total de leucocitos lo que ocasiona supresión de la actividad inmunológica

Leucemia: son padecimientos de los leucocitos (mononucleares y/o polimorfonucleares), por lo que el sistema inmunológico se deprime produciendo gran susceptibilidad a las infecciones además del uso de quimioterapicos, corticosteroides, radiación y las frecuentes transfusiones de eritrocitos y plaquetas Complicaciones: infecciones por estafilococos, gramnegativos y micosis

Inmunodeficiencia adquirida: el virus del SIDA invade y destruye los linfocitos T colaboradores ya que el marcador fenotípico CD4 sirve de receptor para el virus



al igual que subconjuntos de monocitos y macrófagos con CD4, produciendo deficiencias en múltiples ramas del sistema inmunitario, ya que los linfocitos T tienen actividades de suma importancia como la activación de macrófagos incluyendo NK, células supresoras y células B, diferenciación de células linfoides. Esta enfermedad trae como complicaciones infecciones por otros virus (Citomegalovirus, herpes simple, hepatitis B), bacterias (*Mycobacterium tuberculosis*, *Salmonella*), hongos (*Candida albicans*) y protozoarios (*Toxoplasma gondii*), además de la aparición de sarcomas (Kaposi) y linfomas malignos.

Inmunodeficiencia congénita: ausencia de timo o involución prematura. La falta de dicho órgano linfático primario trae como consecuencia la falta de linfocitos T los cuales reconocen (o tienen receptores) para antígenos procesados que son péptidos como la histamina.

Prematurez: los neonatos de poco peso al nacer requieren condiciones y tratamientos especiales para salvarles la vida, entre ellos uso adecuado de oxígeno, regulación de calor y humedad y atención experta de enfermería. En el proceso de proporcionar este medio ambiente controlado, pueden introducirse bacterias que ordinariamente no se consideran patógenas, en los vaporizadores, aparatos de aerosol y otras fuentes de agua favoreciendo las infecciones por cualquier tipo de microorganismo hospitalario y oportunistas (9, 21, 22).

#### 4.1.2 ALTERACIONES DE LA FLORA NORMAL DEL HUESPED

Hospitalización prolongada: para que un proceso infeccioso se lleve a cabo se requieren ciertos factores y condiciones especiales los cuales se dan de manera inevitable dentro de los hospitales.

*Un agente microbiano o infeccioso* en condiciones para completar su ciclo de crecimiento (fase de latencia, fase exponencial, fase estacionaria, fase de muerte), la duración de este ciclo depende del microorganismo y cada uno necesita una temperatura, pH y requerimiento de oxígeno.

*Una fuente o reservorio donde se desarrolla*, que puede ser humano, animal o inanimado. Los seres humanos actúan como fuente de microorganismos de diferente manera: a) individuo que padece una enfermedad transmisible típica con síntomas visibles y algún signo clínico y generalmente puede reconocerse el período de incubación; b) casos leves o atípicos de enfermedad, síntomas que pueden pasar inadvertidos; c) estados de latencia como en el caso de la tuberculosis, sin síntomas aunque el microorganismo está en el organismo; d) el portador sano que aloja en su cuerpo microorganismos patógenos pero sin presentar síntomas de enfermedad en momento alguno como el caso del SIDA o

portadores convalecientes como en el caso de la hepatitis. Las fuentes inanimadas son suelo, aire, heces de humanos y de animales principalmente.

*Escape de este agente* a través de una puerta de salida, es decir medios en los que se desarrollan fácilmente como alimentos, fomites (ropa, recipientes, instrumentos y equipo).

*Transmisión:* el peligro de la diseminación depende de la amplitud del microorganismo para subsistir fuera del reservorio. La transmisión puede producirse por contacto físico real como sucede con las enfermedades venéreas, por relaciones sexuales o manipulaciones que permiten el contacto corporal con secreciones que alojan a los agentes patógenos. Algunos microorganismos de poco tiempo de supervivencia se transmiten por medio de gotitas infecciosas contenidas en la tos o el estornudo (meningococos). La transmisión por contacto indirecto requiere un intermediario en el cual el microorganismo infeccioso subsiste fuera del reservorio antes de llegar a otro huésped, tales intermediarios se conocen como vehículos que pueden ser: manos contaminadas vía fecal-oral (salmonelosis, hepatitis), agua (tifoidea, cólera), leche (disentería, tuberculosis), aire (infecciones respiratorias) y fomites (ropa, trastes, artículos de tocador), y vectores principalmente artrópodos (mosquitos).

*Puerta de entrada.* suele ser la misma de salida: nariz, boca, ojos, oídos, genitales. soluciones de continuidad en la piel, lesiones, heridas, tracto urinario e intestinal, o bien antes del nacimiento, la placenta.

*Maduración y multiplicación.* se produce en la nueva fuente cuando la resistencia del huésped está disminuida a causa de diversos factores como son: edad muy corta o muy avanzada, medicamentos (antibióticos, inmunosupresores), irradiación, malnutrición, enfermedades crónicas (11, 12)

Uso de antibióticos durante tiempo prolongado el uso de antibióticos por periodos largos, en forma indiscriminada o con la posología incorrecta pueden ocasionar dos problemas principales: 1) terminar con la flora normal del huésped, facilitando así la colonización por microorganismos oportunistas, y 2) provocar la resistencia bacteriana con la cual los microorganismos se adaptan al o a los antibióticos los cuales posteriormente no causaran el efecto deseado en la profilaxis o tratamiento de infecciones en las personas hospitalizadas.

TIPOS DE FLORA BACTERIANA NORMAL: en pacientes susceptibles los microorganismos oportunistas que habitan normalmente en el huésped en cualquier zona del organismo pueden convertirse en la causa de infecciones muy graves y difíciles de controlar (11, 12)

#### BOCA

- Micrococcos pigmentados y no pigmentados (aeróbios y anaerobios)
- *Estafilococos aureus, epidermidis*
- *Streptococos alfa hemolíticos salivarius*

- *Streptococcus beta hemolíticos: pyogenes*
- *Streptococcus microaerófilos y anaerobios*
- *Vibrio*
- *Bacilos fusiformes*
- *Bacilos grampositivos: Actinomyces, Eubacterium.*
- *Bacilos gramnegativos. Bacteroides melaninogenicus, Fusobacterium*
- *Candida*
- *Mycoplasma*
- *Actinomycetes: Actinomyces israelii*

#### NASOFARINGE

- *Diplococcus pneumoniae*
- *Streptococcus alfa hemolíticos: salivarius, mutans, mitis, sanguis*
- *Streptococcus beta hemolíticos (grupos C y G)*
- *Haemophilus influenzae*
- *Neisseria meningitidis, N mucosa, N flavescens, N. subflava*
- *Staphylococcus epidermidis*
- *Staphylococcus aureus*
- *Bacilos gramnegativos Pseudomonas, Escherichia, Proteus, Citrobacter, Grupo Klebsiella-Enterobacter-Serratia*
- *Bacteroides B melaninogenicus*

#### TRACTO GASTROINTESTINAL

- *Enterobacterias (excepto Salmonella, Shigella, Yersinia, Vibrio, Campylobacter)*
- *Grupo Klebsiella-Enterobacter-Serratia*
- *Enterococos: Streptococcus faecalis, Str. faecium*
- *Streptococcus alfa y beta hemolíticos*
- *Streptococcus no hemolíticos*
- *Escherichia*
- *Proteus*
- *Pseudomonas*
- *Neisseria*
- *Lactobacillus*
- *Clostridium*
- *Bacteroides: Grupo B fragilis ( ovatus, distasonis, vulgatus, thetaiotaomicron, uniformis).*
- *Estafilococos*
- *Levaduras*

#### TRACTO GENITOURINARIO

- *Cocos grampositivos Estafilococos (epidermidis, saprophyticus), Streptococcus alfa hemolíticos, beta hemolíticos (agalactiae)*
- *Corynebacterium*

- Lactobacilos
- *Escherichia coli*
- *Candida albicans* y otras levaduras
- Especies no patógenas de *Neisseria*
- Bacteroides: *B. bivius*, *B. disiens*

#### 4.1.3 ALTERACIONES METABOLICAS Y CIRCULATORIAS:

Diabetes: Las cifras altas de glucosa en la sangre se relacionan con el incremento de bacterias en presencia de cifras anormales en los tejidos. Además de que los diabéticos dependientes de insulina deben administrársela constantemente por vía parenteral lo cual representa un riesgo por el uso de agujas y jeringas. También presentan riesgo de contraer infecciones por la lenta cicatrización que presentan en heridas, quemaduras, heridas quirúrgicas, etc

Insuficiencia renal y diálisis: Cuando existe insuficiencia renal, el riñón no es capaz de eliminar los desechos de manera normal, por lo que se recurre a la diálisis peritoneal, que es un procedimiento riesgoso y que requiere de un manejo totalmente aséptico ya que es fácil infectar el peritoneo.

Insuficiencia cardíaca y cardiopatías: Las personas con anomalías congénitas o adquiridas de las válvulas cardíacas, al igual que personas con prótesis cardiovasculares, por lo general, son sensibles a la implantación de microorganismos circulantes en el flujo sanguíneo. Estos microorganismos pueden penetrar a la sangre durante procedimientos dentales

#### 4.1.4 PROCEDIMIENTOS Y OPERACIONES.

Catéteres, arteriografía, urografía, aspiración de médula ósea y punción de órganos para biopsias: estos procedimientos de diagnóstico implican un riesgo de infección porque el lugar de la inserción de la aguja ofrece una oportunidad para la introducción de microorganismos

Sondas, catéteres urinarios y venosos: presentan riesgo de introducción de gérmenes tanto en el momento de la inserción como al utilizarlas mientras estén colocados.

Transfusiones sanguíneas: implican siempre un riesgo por la introducción de bacterias contaminantes, así como la propagación de virus.

Irradiación: puede tener efectos adversos sobre la resistencia del huésped

## 4.2 CONDICIONES HOSPITALARIAS

Se debe considerar que existen varios factores relacionados con la capacidad económica y la organización de los hospitales que favorecen la

propagación de microorganismos patógenos

Independientemente de las prácticas de higiene que son los principales factores que evitan o permiten la propagación de infecciones, existen ciertas condiciones hospitalarias que facilitan la proliferación de los microorganismos patógenos hospitalarios por medio de diferentes vías y vehículos.

#### 4 2 1 CANTIDAD DE PACIENTES Y CAPACIDAD DEL HOSPITAL

Si el número de pacientes rebasa la capacidad del hospital, de ahí se derivan otros problemas como son

- Hacinaamiento, el cual provoca que los microorganismos que se transmiten por vía aérea por medio de gotas de saliva que se esparcen al hablar, estornudar y toser se propaguen rápidamente de un paciente infectado a todos los que estén cerca de él, pudiéndose generar una epidemia

Por otro lado, el hacinaamiento provoca también que se dificulte la limpieza diaria de las áreas por parte del personal de intendencia, así como la higiene personal de los pacientes que deben llevar a cabo las enfermeras y el tiempo para realizar estas tareas que deben ser minuciosas se ve disminuido

#### 4 2 2 PERSONAL

- El personal puede llegar a ser insuficiente, lo que trae como consecuencia que las enfermeras tengan que atender cada una a un número elevado de pacientes y esto a su vez provoca que manipulen un gran número de ropa, material de curación, desechos y comida de todos ellos, así mismo tienen más contacto con heridas, fluidos y excretas que generalmente contienen una gran cantidad de microorganismos que pasan después de un paciente a otro por medio de las manos y ropa del personal, convirtiéndose en vehículo común de infecciones, o bien. en un plazo de tiempo mayor, se convierten en portadores sanos

#### 4 2 3 ESPACIO

- El espacio para aislar a los pacientes infectados que son fuente de infección para los otros puede verse disminuido o incluso desaparecer
- Varios pacientes tendrán que utilizar un solo baño, el cual es un buen medio para la transmisión de muchas infecciones.

#### 4.2.4 EQUIPO

- En el caso de ropa y guantes, éste equipo debe ser suficiente. las batas y la ropa utilizada en quirófanos debe ser cambiada diariamente, así como los gorros que evitan la diseminación de microorganismos cuyo vehículo es el pelo. Los guantes deben ser suficientes para utilizarlos y cambiarlos cada vez que haya riesgo de contaminación.

producir consolidación necrosante hemorrágica extensa del pulmón.

- Es causa de infección en vías urinarias y bacteremia con lesiones focales en pacientes debilitados.

#### Enterobacter aerogenes y E. cloacae

- Se encuentra en el tubo intestinal
- Se aíslan del suelo y del agua
- Puede producir infecciones en vías urinarias y sépsis asociadas a hospitales
- Son responsables de gran número de infecciones en pacientes quemados.
- Originan infecciones intrahospitalarias a través de líquidos de infusión intravenosa contaminados.

#### Serratia marcescens

- Patógeno oportunista muy común en pacientes hospitalizados.
- Causa neumonía, bacteremia y endocarditis principalmente en sujetos dependientes de drogas intravenosas, en aquellos que sufren enfermedades crónicas o que han sufrido intervención quirúrgica previa
- Se han producido neumonías a causa de equipos de inhalación contaminados

#### Proteus mirabilis y P. vulgaris

- Son agentes patógenos oportunistas nosocomiales importantes.
- P. mirabilis produce infecciones en vías urinarias por su movilidad rápida.
- Pueden producir bacteremia, neumonía y lesiones focales en pacientes debilitados o en los que reciben líquidos por vía intravenosa
- En las deyecciones diarreicas, principalmente de los niños, se han encontrado en grandes cantidades, aunque no está clara la relación con la enfermedad intestinal, pero se sabe que puede haber contaminación por materia fecal o autoinfección.

FUENTE DE INFECCION: el hombre

MECANISMOS DE TRANSMISION:

- De persona a persona por hacinamiento y falta de higiene personal
- Autoinfección

- Agua, leche y alimentos por contaminación fecal por aguas negras.
- Fomites, instrumental y medicación parenteral.

#### VIAS DE ACCESO

- Oral
- Urinaria
- Parenteral
- Piel y mucosas dañadas heridas y quemaduras

#### Salmonella typhi

- Patógena para el hombre cuando se adquiere por vía bucal.
- Produce gastroenteritis, bacteremia y fiebre entérica.
- Produce H<sub>2</sub>S y tienen movilidad.
- Sobreviven a la congelación
- Son resistentes a ciertos productos químicos (como el verde brillante) que inhiben otras bacterias intestinales y son útiles para su aislamiento
- En el intestino se antagoniza con flora normal.
- Se puede ser portador sin presentar síntomas (colonización asintomática).
- Coloniza la parte final del intestino delgado y colon, pasa a tejido epitelial y de ahí a ganglios y vasos linfáticos.
- Al producirse bacteremia puede haber invasión sistémica a hígado, riñón y bazo y puede llegar a médula
- Al reproducirse en intestino se presentan náuseas, dolor, cefaléas y diarrea que no llega a ser aguda
- Para su infección se requieren de 10<sup>6</sup>-10<sup>8</sup> microorganismos y su incubación es de 1 a 5 días.

#### FUENTE DE INFECCION.

- Hombre portadores asintomáticos, enfermos o convalecientes
- Animales bovinos, roedores, aves de corral, perros, gatos, tortugas

#### MECANISMO DE TRANSMISION

- Excremento de personas portadoras



- Manejadores de alimentos (portadores)
- Excremento de animales.
- Derivados animales crudos como carne, huevo y leche; productos lácteos, mariscos y colorantes de origen animal
- Agua

#### VIA DE ACCESO:

- Oral

#### *Shigella dysenteriae*

- Colonias convexas, circulares y transparentes
- Su infección se limita casi siempre al tubo gastrointestinal y es muy rara la invasión a sangre
- Su infección es muy transmisible, dosis de  $10^4$  microorganismos y su incubación es de 5 a 7 días.
- Invade epitelio mucoso formando micro abscesos en la pared del intestino grueso produciendo necrosis de la mucosa, ulceración y hemorragia de la misma, con formación de una "seudomembrana" en la zona ulcerada constituida por fibrina, leucocitos, desechos celulares, mucosa necrótica y bacterias. Conforme cede la infección las úlceras se llenan de tejido de granulación y se produce cicatrización
- Produce toxinas
  - Endotoxina lipopolisacárido tóxico, la cual produce irritación de la pared intestinal, actúa sobre el AMP cíclico (adenosin monofosfato) y hay liberación de agua, moco y sangre, característica de ésta infección
  - Exotoxina termolábil antigénica que actúa sobre el intestino delgado y produce diarrea
- La infección se caracteriza por diarrea aguda con moco y sangre, y vómito por contracciones intestinales. lo cual puede traer como consecuencia una rápida deshidratación.

#### FUENTE DE INFECCION.

- El hombre

## MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

- De persona a persona
- Alimentos y su manejo (manos)
- Excremento
- Moscas
- Agua y leche.

VIA DE ACCESO: Oral.

## ***PSEUDOMONAS***

- Son bastoncillos aerobios gramnegativos
- Poseen gran movilidad
- Son agentes patógenos o patógenos oportunistas
- Se pueden encontrar en flora normal en muy poca cantidad
- Se encuentran en suelo, agua, plantas y animales

### *Pseudomona aeruginosa*

- Aerobio obligado.
- produce pigmento (piocianina) azul-soluble
- Colonias redondas, lisas y verdosas fluorescentes, de olor dulzón
- Algunas cepas producen hemólisis.
- Es invasora y tóxigena
- Poseen glicocalix y pilis que permiten la adherencia en sistema respiratorio y cápsula antifagocítica.
- Produce endotoxinas que causan fiebre, leucopenia y coagulación intravascular
- Produce proteasa alcalina que provoca lesión tisular y elastasa que destruye fibras elásticas de los vasos sanguíneos provocando lesiones hemorrágicas
- Produce exotoxina A que bloquea la síntesis de proteínas y provoca necrosis
- Produce infecciones en pacientes con defensas anormales por lo que se

considera un agente patógeno nosocomial

- Se encuentra en los ambientes húmedos de los hospitales y crece en presencia de poca materia orgánica.
- Se fijan en las mucosas o piel y las coloniza, invadiendo de manera local y produciendo posteriormente enfermedad general, causando bacteremias, endocarditis, infecciones pulmonares, otitis, infecciones urinarias (por sondas), oculares e infecciones graves en quemaduras, meningitis (por punción lumbar)

#### FUENTES DE INFECCION

- Hombre
- Animales
- Plantas
- Objetos (principalmente de limpieza como jergas y escobas)
- Suelo

#### MECANISMOS DE TRANSMISION

- Por lesión tisular directa
- Catéteres intravenosos y urinarios
- Agua
- Material de curación e instrumental.
- Fomites.

#### VIAS DE ACCESO

- Mucosas y piel lesionadas por heridas y quemaduras
- Vía urinaria .
- Vía parenteral.

#### **HAEMOPHILUS**

- Bacilos pequeños, pleomorficos gramnegativos.
- Para su crecimiento requiere factores sanguíneos.
- Son microaerofilos.
- Algunas especies se encuentran en flora normal de las mucosas

### Haemophilus influenzae

- Los miembros no encapsulados se encuentran como parte de la flora normal en las mucosas de las vías respiratorias del hombre.
- Es causa importante de meningitis en niños y en ocasiones produce infecciones de las vías respiratorias de niños y adultos
- Las colonias son pequeñas, convexas y redondas con iridiscencia y generalmente crecen junto a las colonias de estafilococos que son más grandes. No produce hemólisis.
- Las formas capsuladas de *H. influenzae*, principalmente las del tipo b, producen infecciones respiratorias supurativas como sinusitis, otitis, laringitis y en niños pequeños meningitis
- No produce exotoxina y no se conoce bien la función de su antígeno somático tóxico en la enfermedad
- Existe una vacuna que se aplica a niños entre 2 y 8 meses en tres dosis, pero debido a que la vacuna no evita el estado de portador, los niños deben recibir quimioprofilaxis cuando se encuentran en instituciones con riesgo epidemiológico elevado como hospitales y guarderías.

FUENTE DE INFECCION: el hombre (niños menores de cuatro años)

MECANISMO DE TRANSMISION.

- Contacto directo con pacientes que sufren una infección clínica por *H influenzae*
- Gotas de saliva
- Secreción nasal

VIA DE ACCESO:

- Boca y nariz

### **CLOSTRIDIUM**

- Bacilos grampositivos esporulados.
- Son anaerobios
- Incluye las especies *C. botulinum*, *C. tetani* y *C. perfringens*, siendo éste último el de importancia en infecciones intrahospitalarias

### *Clostridium perfringens*

- Presenta esporas terminales más grandes que el diámetro del bacilo tomando forma de raqueta o de palillo de tambor
- No es el agente causa inicial, sino que otras bacterias aerobias comienzan la infección en heridas o lesiones donde los clostridios se reproducen produciendo gran cantidad de enzimas necróticas y hemolíticas en medios anaerobios ( DNAsa, hialuronidasa, colagenasa).
- Las esporas llegan a los tejidos por contaminación de zonas traumatizadas por tierra o heces o directamente de los conductos intestinales
- Causa gangrena gaseosa (mionecrosis por clostridios) que es una infección mixta, causada por *C perfringens* y varios cocos y microorganismos gramnegativos a partir de una herida contaminada como una fractura expuesta, útero postparto, etc después de uno a tres días la infección se disemina a tejido subcutáneo y músculo, provocando exudación fétida, necrosis progresiva, fiebre, hemólisis, toxemia, choque y muerte
- Puede causar también intoxicaciones alimentarias, afecciones en tracto gastrointestinal, genitourinario y biliar

### FUENTES DE INFECCION

- Hombre
- Animales (roedores)

### MECANISMOS DE TRANSMISION

- Lesiones purulentas
- Alimentos

### VIAS DE ACCESO:

- Lesiones (heridas)
- Vía oral

### **MICOBACTERIAS**

- Bacilos aerobios no esporulados
- Acidorresistentes
- Se tiñen generalmente como Grampositivos pero no lo son, tampoco son

## Gramnegativos

- Tienen pared de mureína y ácidos grasos que impiden la entrada de colorante
- Además de muchas formas saprófitas este grupo comprende microorganismos patógenos que causan enfermedades crónicas: *Micobacterium leprae* y *Micobacterium tuberculosis*, siendo éste último el de mayor importancia como agente patógeno nosocomial

### *Micobacterium tuberculosis*

- Bacilos rectos y delgados.
- Producen toxinas no identificadas
- Provoca tuberculosis producida por el establecimiento y proliferación de microorganismos virulentos y las interacciones con el huésped
- La resistencia y la hipersensibilidad del huésped influyen en el curso de la enfermedad
- Se producen dos tipos de lesiones. 1) Tipo exudativo consiste en una reacción inflamatoria aguda, con edema, leucocitos polimorfonucleares y más tarde monocitos alrededor de los bacilos. Este tipo se observa en tejido pulmonar en donde se asemeja a una neumonía bacteriana. Puede dar lugar a una necrosis masiva del tejido y evolucionar hacia el segundo tipo de lesión 2) Tipo productivo: cuando está completamente desarrollada la lesión que es un granuloma crónico denominado tubérculo, el cual se puede romper dentro de un bronquio vaciando su contenido y formando una cavidad
- El bacilo tuberculoso puede afectar a cualquier órgano y presentar diferentes signos y síntomas. fatiga, debilidad, pérdida de peso y fiebre.
- Las lesiones pulmonares ocasionan tos crónica
- Puede presentarse meningitis o alteraciones del aparato urinario en ausencia de otros signos de tuberculosis
- Afecta principalmente a niños y ancianos, y a personas debilitadas o mal alimentadas

### FUENTE DE INFECCION

- La fuente principal es el hombre, que elimina por el aparato respiratorio grandes cantidades de bacilos.
- Leche de vacas tuberculosas.

## MECANISMO DE TRANSMISION:

- Gotas de saliva
- Espujo

## VIA DE ACCESO

- Vías respiratorias.

## 5.2 LEVADURAS, HONGOS Y ACTINOMICETOS (14, 22)

### *Candida albicans*

- Es una levadura oval que produce un pseudomicelio en cultivo, en los tejidos y exudados
- Es miembro de la flora normal de las mucosas en el aparato respiratorio, digestivo y genital femenino, en donde puede ganar dominio y hallarse asociado con otras enfermedades o puede ser adquirida a partir de una fuente endógena en enfermos inmunodeficientes
- Puede producir enfermedad general progresiva en enfermos debilitados o con inmunosupresión, especialmente si hay trastornos en la inmunidad mediada por células
- Puede producir infección bucal que ocurre principalmente en los lactantes sobre la mucosa de la boca y aparece como placas adherentes que consisten en pseudomicelios y epitelio descamado. La proliferación de *Candida* es incrementada por la administración de corticosteroides, antibióticos, hiperglucemia e inmunodeficiencia.
- En los genitales femeninos produce vulvovaginitis, provocando irritación, prurito intenso y secreción. La pérdida del pH ácido normal de la vagina (que se conserva generalmente por la flora normal y la cual puede alterarse por el uso de antibióticos) predispone a la vulvovaginitis por *Candida*
- Puede infectar la piel, principalmente en las partes húmedas del cuerpo, como las axilas, pliegues interglúteos, ingles o pliegues submamaros, principalmente en personas obesas y diabéticas. Estas zonas se vuelven rojizas y exudan líquido, pudiendo desarrollar vesículas.
- La infección por *Candida* puede ser un invasor secundario de los pulmones, riñones y otros órganos donde existía alguna enfermedad previa, como tuberculosis o cáncer
- La endocarditis por *C. parapsilosis*, ocurre particularmente en los

toxicómanos o sobre prótesis valvulares

#### FUENTE DE INFECCION

- El hombre

**MECANISMO DE TRANSMISION:** la mayoría de los individuos son portadores del microorganismo en circunstancias normales pero se desarrolla en circunstancias especiales por ser un microorganismo oportunista muy común en los pacientes hospitalizados, recién nacidos e inmunodeficientes.

#### VIA DE ACCESO:

- Bucofaríngea
- Urinaria
- Parenteral
- Vaginal

#### *Aspergillus fumigatus*

- Es un moho que se encuentra sobre la vegetación en descomposición.
- Puede colonizar y después invadir los tejidos en la córnea traumatizada, en quemaduras o en el conducto auditivo externo
- Esta y otras especies de *Aspergillus* se transforma en invasores oportunistas en las personas con deficiencia inmunitaria, por ejemplo en pacientes con enfermedad granulomatosa crónica, o en las personas con anomalías anatómicas del aparato respiratorio (aspergilosis pulmonar).
- Puede ocurrir aspergilosis pulmonar en distintas formas. Una de ellas es una esfera de hongos que se desarrolla en una cavidad previa, por ejemplo una cavidad tuberculosa, pero no invade a los tejidos. Una segunda forma, es el granuloma activamente invasivo con aspergilos que se disemina en el pulmón dando lugar a una neumonía necrosante o diseminación necrosante a otros órganos. Esto ocurre a personas con inmunodeficiencia o inmunosupresión. Otra forma es la aspergilosis pulmonar alérgica, con asma eosinofílica con mínima invasión de tejidos pero con broncogramas anormales



## FUENTES DE INFECCION

- Suelo
- Animales (aves)

## MECANISMOS DE TRANSMISION

- Alimentos
- Aire
- Tierra

## VIAS DE ACCESO

- Vía respiratoria
- Lesiones cutáneas

### *Pneumocystis carinii*

- Es un hongo ampliamente distribuido entre los animales en la naturaleza, principalmente en ratas, ratones y perros, sin causarles enfermedad.
- Puede provocar neumonitis intersticial de células plasmáticas en lactantes y ancianos. y en pacientes que reciben terapéutica inmunosupresora (corticosteroides y citotóxicos)
- Es causa principal de muerte en pacientes con SIDA, que desarrollan neumonía por *Pneumocystis*.
- Su rápida multiplicación bloquea la superficie alveolar respiratoria, después de dos a seis semanas de incubación
- Los alveolos se llenan de microorganismos y material espumoso.

## FUENTES DE INFECCION

- Roedores y animales domésticos
- Portadores adultos

## MECANISMOS DE TRANSMISION

- No se conoce el mecanismo de transmisión exacto, pero se cree que es por inhalación

## VIAS DE ACCESO

- Vías respiratorias

## ACTINOMICETOS

- Los actinomicetos son un grupo de bacterias filamentosas que superficialmente parecen hongos
- Crecen como microorganismos grampositivos ramificados que tienden a fragmentarse en secciones como bacterias.
- Algunos actinomicetos son acidorresistentes.
- La mayoría crecen en el suelo.

### Actinomyces israelii

- Se puede encontrar como flora normal sobre dientes y amígdalas, es probable que un traumatismo, infección bacteriana piógena o necrosante, o la aspiración del microorganismo, precipiten la actinomicosis clínica
- Produce una enfermedad crónica supurativa que se disemina por extensión directa forma fístulas drenantes
- Cuando invaden los tejidos, se presentan con otras bacterias bucales
- La lesión típica consiste en un absceso con necrosis central, rodeada por tejido de granulación y por tejido fibroso y puede drenar hacia el exterior a través de fístulas.
- El aspecto característico de la actinomicosis es una tumefacción dura, rojiza, no dolorosa que por lo general se desarrolla con lentitud

## FUENTES DE INFECCION.

- Es un habitante común de la mucosa de la boca.

## MECANISMOS DE TRANSMISION:

- No es transmisible de persona a persona, es patógeno oportunista e invade en condiciones de inmunosupresión

## VIAS DE ACCESO

- Bucal

### Nocardia asteroides y N. brasiliensis

- Son microorganismos aerobios que se encuentran en el suelo.
- Son los causantes principales de nocardiosis, que es una enfermedad pulmonar oportunista en el hombre que puede diseminarse a otras partes del cuerpo.
- La nocardiosis empieza como una infección pulmonar que puede ser subclínica o producir neumonía. La lesión localizada puede permanecer crónica como un absceso. Se presentan muy frecuentemente abscesos encefálicos, debido a la diseminación hematológica. Las lesiones renales también pueden desarrollarse y extenderse a través de la corteza hasta la médula del riñón.
- Las infecciones provocadas por éstos microorganismos se observa con mucha frecuencia en los enfermos con inmunosupresión por enfermedad, por ejemplo linfomas, leucemias y SIDA, o por medicamentos.

### FUENTES DE INFECCION

- Las nocardias patógenas se encuentran en el suelo.

### MECANISMOS DE TRANSMISION

- Polvo
- Aire
- Mascotas

### VIAS DE ACCESO:

- Vía respiratoria.
- Lesiones de la piel

## 5.3 VIRUS (14, 22)

### VIRUS DE LA HEPATITIS

#### Hepatitis A (HAV)

- Hepatitis infecciosa o de incubación corta.

- La hepatitis viral es una enfermedad generalizada que afecta primariamente al hígado, provocando necrosis de los hepatocitos, hiperplasia de las células reticuloendoteliales y degeneración celular, sin embargo en éste tipo de hepatitis ocurre la regeneración ordenada de los hepatocitos.
- Microscópicamente se observa localización intracitoplasmática de las partículas virales
- La incubación es de 15 a 45 días.
- Afecta principalmente a niños y adultos jóvenes.
- Los datos clínicos son: ictericia, seguida de nauseas, vómito, anorexia intensa, fiebre y cifras elevadas de IgM. Es común la hepatitis anictérica.
- Generalmente no trae complicaciones y no se vuelve crónica, el período de recuperación puede ser largo (30-45 días) pero con resultados de recuperación total.
- Los brotes de hepatitis A son muy comunes en hospitales con gran aglomeración

#### FUENTES DE INFECCION

- El hombre.
- Primates (chimpancés)

#### MECANISMOS DE TRANSMISION:

- De persona a persona
- Saliva
- Heces
- Orina
- Contaminación fecal de agua, leche y alimentos.
- Fomites

#### VIAS DE ACCESO

- Vía oral (bucal-fecal)

#### Hepatitis B (HBV)

- Hepatitis sérica o hepatitis de incubación prolongada

- Afecta principalmente grupos entre 15 y 90 años.
- Los datos clínicos como fiebre o ictericia pueden estar ausentes y las IgM pueden estar en las cantidades normales
- Los grupos de alto riesgo son toxicómanos, pacientes hospitalizados que han recibido transfusiones, hemodialisis y lactantes de madres con hepatitis B
- Durante este tipo de hepatitis viral aguda, existe daño más extenso que evita la regeneración ordenada de los hepatocitos
- Este tipo de hepatitis puede volverse crónico y se observa una tasa de mortalidad mayor al 2%

#### FUENTES DE INFECCION:

- El hombre

#### MECANISMOS DE TRANSMISION

- Productos sanguíneos o sangre infectados con el virus
- Agujas, jeringas, instrumentos contaminados
- Saliva
- Semen
- Líquido menstrual
- Lavados nasofaríngeos
- Mediante intervenciones odontológicas

#### VIAS DE ACCESO:

- Parenteral
- Bucal
- Sexual

#### ROTAVIRUS

- Compuestos por RNA
- Son causa del 50 a 60% de los casos de gastroenteritis aguda de niños hospitalizados en todo el mundo

- Afecta a niños entre 6 meses y 2 años de edad, y ocasionalmente se han presentado epidemias en asilos de ancianos.
- Su incubación es de 1 a 4 días
- Infectan las células en las vellosidades del intestino delgado, multiplicándose después en el citoplasma de éstos enterocitos causando alteraciones en sus mecanismos de transporte. Las células lesionadas pueden descamarse hacia la luz intestinal y liberar cantidades muy grandes de virus, que aparecen en las heces
- La diarrea provocada por este virus, puede deberse a trastornos en la absorción de sodio y glucosa, ya que las células dañadas de las vellosidades, son reemplazadas por células inmaduras no absorbentes.

#### FUENTE DE INFECCION

- El hombre

#### MECANISMOS DE TRANSMISION

- Heces

#### VIA DE TRANSMISION

- Bucal

### HERPESVIRUS

#### Virus Varicela-Zoster (VVZ)

- Compuestos por ADN
- Es responsable de la varicela y el zoster.
- La infección primaria con este virus produce la varicela, en la infancia.
- Después de la infección primaria, el virus varicela zoster queda latente en el ganglio de la raíz dorsal de los nervios sensitivos.
- La reactivación del virus latente, que generalmente se presenta después de varias décadas, produce inflamación intensa del nervio sensitivo y brote de un exantema característico de la piel inervada por dicha raíz produciendo un dolor quemante.
- Es una enfermedad principalmente de adultos y pacientes

inmunocomprometidos, y puede estar asociada con mal estado de salud en general o trauma físico.

- Los pacientes con sistemas inmunológicos comprometidos por enfermedad (como síndrome de Hodgking o receptores de trasplante de médula ósea) o farmacoterapia también tienen mayor riesgo de contraer herpes zoster.
- Las complicaciones más comunes son la diseminación cutánea y la curación retardada de las lesiones
- Durante el embarazo, la infección primaria de la madre (varicela), puede hacer que el lactante desarrolle zoster.
- El zoster oftálmico presenta una elevada tasa de complicaciones oculares en hombres de edad avanzada
- En un 10% de los casos de zoster, los individuos afectados tienen factores de riesgo identificables, tales como cáncer (Hodgking, leucemia, mieloma múltiple), trauma, radioterapia, quimioterapia, tratamiento con corticoesteroides (en síndrome nefrótico, fiebre reumática) o cirugía.
- Los pacientes infectados con VIH, también tienen alto riesgo de contraer zoster, ya que este es un signo de sistema inmunológico deteriorado

#### FUENTES DE INFECCION

- El hombre

#### MECANISMOS DE TRANSMISION:

- Saliva
- Contacto con las lesiones cutáneas

#### VIAS DE ACCESO

- Bucal
- Nasal
- Lesiones en la piel

#### CITOMEGALOVIRUS

- Produce infección generalizada en los lactantes provocada por una infección intrauterina o posnatal.
- El citomegalovirus puede hallarse en el cuello uterino de mujeres sanas.

- La enfermedad se caracteriza por la presencia de grandes inclusiones intranucleares, las cuales se presentan en glándulas salivales, pulmones, hígado, páncreas, riñones, glándulas endócrinas y ocasionalmente en el cerebro
- La infección más grave por citomegalovirus se encuentra con frecuencia en adultos con inmunosupresión.
- La infección congénita puede producir la muerte del feto in utero o presentar el síndrome clínico con signos de prematurez, ictericia con hepatoesplenomegalia, púrpura, trombocitopenia, neumonitis y daño al SNC (microcefalia, coriorretinitis, calcificación periventricular, atrofia óptica y retraso mental o motor).
- En niños, la infección adquirida puede producir hepatitis, neumonitis o anemia hemolítica.
- Los pacientes con cáncer o con problemas inmunitarios al igual que los que están recibiendo terapia inmunosupresora para el trasplante de órganos pueden padecer neumonitis o hepatitis por citomegalovirus y en ocasiones enfermedad generalizada. En éstos enfermos puede reactivarse una infección latente en el momento en que su sistema inmunológico se ve debilitado
- En otros enfermos con reacciones serológicas negativas, el virus puede transmitirse en forma exógena

#### FUENTES DE INFECCION:

- El hombre

#### MECANISMOS DE TRANSMISION

- Sangre
- Saliva
- Orina

#### VIAS DE ACCESO:

- Bucal
- Nasal
- Transplantes de órganos
- Transfusiones sanguíneas
- Infecciones congénitas



## CAPITULO VI

### REPERCUSIONES

#### 6.1 ESTANCIA Y REINGRESOS

La tasa de infecciones intrahospitalarias que se presentan entre los enfermos que ingresan a un hospital por cualquiera que sea la causa no debe ser mayor que el 7% (35). Cuando ésta tasa es rebasada, las consecuencias pueden ser muy graves, ya que representan serias complicaciones en la economía, pero sobre todo en la salud y bienestar de los pacientes, los cuales pueden verse gravemente afectados por una infección contraída en el hospital, más que por la afección por la cual ingresaron.

Una tasa más elevada atribuible a dichas infecciones prolonga la estancia hospitalaria de 5 a 10 días en promedio (35) además de los posibles reingresos de pacientes que presentan el desarrollo de las infecciones después de egresar del hospital debido a que adquieren el microorganismo dentro del mismo, pero el período de incubación se realiza fuera de este.

Lo anterior trae como consecuencia aumentos en los costos de operación del hospital, además de afectar de manera importante la capacidad del hospital para la recepción otros pacientes de nuevo ingreso.

#### 6.2 ECONOMIA

El impacto económico que ocasionan las complicaciones de las infecciones intrahospitalarias es muy grande. Se reporta que en América Latina los establecimientos de salud un día/cama tiene un costo entre US\$ 50.00 y 150.00 (35).

Todo este gasto por conceptos de estancia, alimentación, medicamentos, atención médica y exámenes de laboratorio, podrían evitarse si se tuvieran condiciones óptimas en el funcionamiento de los hospitales.

En el caso del Sector Salud en México, el problema de las infecciones intrahospitalarias puede ser consecuencia de su mala situación económica y a la escasez de recursos sin embargo estas situaciones no son privativas de dicho sector, ni de nuestro país, sino que pueden presentarse en cualquier hospital que no tome las medidas preventivas necesarias, aunque su situación económica sea buena. Es decir, que aún teniendo pocos recursos los episodios de infecciones intrahospitalarias pueden, si no evitarse completamente, reducirse si se tiene la organización correcta y se cumplen al máximo las medidas higiénicas elementales.

Si un hospital realiza buenas prácticas para evitar hasta donde sea posible las infecciones intrahospitalarias, esto repercutirá positivamente en la

economía del hospital ya que al tener un menor número de episodios de infecciones intrahospitalarias, se evitan los elevados costos de operación del hospital por estancias prolongadas o por reingresos.

### 6.3 MORBILIDAD Y MORTALIDAD

Las infecciones intrahospitalarias afectan de 5 a 15% de los pacientes internados y se asocian a una morbilidad- mortalidad elevadas en países desarrollados y en vías de desarrollo. (47)

En algunos estudios se ha calculado que en nuestro país este tipo de infecciones pueden encontrarse en la decimocuarta causa de muerte (40) Sin embargo, los episodios de bacteremias intrahospitalarias reportados varían dependiendo de las características del hospital como: situación económica, especialidad y zonas en las que se localizan y varían de 1 a 10 por cada 1000 egresos

La mayor mortalidad se observa en menores de un año y en mayores de 50 años y generalmente el área hospitalaria que reporta los mayores porcentajes de mortalidad es la de Terapia Intensiva, seguida de las áreas de Cirugía y de Pediatría. Lo anterior se debe a que las áreas de terapia intensiva y cirugías albergan a pacientes con afecciones graves que se ven sometidos a diversos métodos invasivos para diagnóstico y terapéuticos, y que generalmente tienen alteraciones en el sistema inmunológico lo cual también es común en lactantes y ancianos

Los porcentajes de mortalidad más altos se asocian con infecciones por *Candida sp.*, *Klebsiella*, *Streptococos*, *Pseudomonas*, *St aureus*, *E. coli* y *Enterobacter*, y dichas infecciones son: neumonías, infecciones en vías aéreas, infecciones de heridas postoperatorias, urosepsis y bacteremias (40)

## CAPITULO VII

### EPIDEMIOLOGÍA

Las infecciones intrahospitalarias han existido desde el momento en que se comenzaron a practicar intervenciones quirúrgicas y sin duda antes de éstas, ya se presentaban infecciones después de los partos, siendo las infecciones puerperales las que captaron una gran atención del personal de los hospitales a mediados del siglo pasado, implantando así una serie de sencillas medidas de higiene para tratar de disminuirlas. (3)

En los últimos cuarenta años el problema de las infecciones intrahospitalarias ha aumentado junto con los grandes avances de la medicina moderna, los cuales implican métodos invasivos de diagnóstico y terapéuticos que van desde inyecciones y alimentación parenteral por medio de catéteres intravasculares hasta el implante de órganos y prótesis. Otros factores que favorecen la aparición de infecciones intrahospitalarias son el crecimiento de la población y los problemas socioeconómicos de nuestro país los cuales repercuten en la atención médica por la falta de recursos que se presenta en algunos hospitales y obviamente en las condiciones de los mismos pacientes como son la malnutrición y la malas condiciones de higiene en las que vive una gran cantidad de la población.

La epidemiología de infecciones intrahospitalarias se refiere al estudio activo y dinámico de la ocurrencia, determinantes y distribución de este grupo de enfermedades

La epidemiología permite establecer los riesgos para enfermar de la población en cuestión, y en el proceso se reconocen las características inherentes de los agentes etiológicos. Además permite medir la frecuencia con la que ocurren las infecciones, situaciones para reconocer brotes epidémicos, cambios en las tendencias endémicas y comparar tasas entre servicios o entre hospitales.

Actualmente existe gran interés sobre las funciones y responsabilidades de un epidemiólogo hospitalario, que es en general el responsable del área, por lo que sería ideal que se le entrenara especialmente para esta función pero ello es casi imposible en la mayoría de los hospitales, sin embargo, un internista, cirujano, químico o microbiólogo pueden asumir estas responsabilidades. (35)

En América Latina la ciencia de la epidemiología hospitalaria enfocada a la prevención y control de las infecciones intrahospitalarias, había recibido poca atención hasta finales de 1988 que la OPS (Organización Panamericana de la Salud) nuevamente consideró el área hospitalaria como prioritaria (35)

Es difícil obtener cifras exactas sobre la incidencia de las infecciones hospitalarias en México, ya que varían de hospital en hospital y no hay estudios que hablen de estadísticas generales de México, sin embargo en 1984, la Coordinación de Institutos Nacionales de Salud, de la Secretaría de Salud, realizó un estudio en varios hospitales de los Institutos Nacionales de Salud.(34)

Es importante mencionar que dentro de los datos reportados hasta 1994 existen otros estudios, sin embargo, estos son de casos aislados, que se han realizado en un solo hospital y en otros casos estudiando solo un tipo de infección

El estudio (34) realizado en 1984 nos da una idea más general por ser los hospitales estudiados un reflejo de la situación de la medicina hospitalaria de nuestro país y el objetivo de mencionar éstos resultados es solamente dar una idea de la magnitud del problema en cuestión

El estudio se realizó en un período de cuatro meses, (de marzo a junio de 1984) en el cual se presentaron 6795 egresos y los resultados fueron los siguientes:

- 582 episodios de infección, lo cual da una razón del 9%.
- De 383 episodios de infección observados se presentaron 52 defunciones lo cual da un porcentaje de mortalidad del 14%.

En los siguientes cuadros se dan resultados más detallados sobre la información obtenida en este programa de vigilancia:

TABLA 1

AREAS CON MAYOR INCIDENCIA DE INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS Y MORTALIDAD ASOCIADA			
Area	No. de infecciones	No. de defunciones	% de mortalidad asociada
Nutrición	199	---	---
Pediatría	118	14	12
Enfermedades respiratorias	79	23	29
Neurología y neurocirugía	77	4	5
Cardiología	56	2	4
Cancerología	53	9	17

Fuente Ponce de León (34)

TABLA 2

<b>MORTALIDAD EN PACIENTES CON INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS POR GRUPO DE EDAD</b>			
<b>Edad</b>	<b>No. de pacientes con infecciones</b>	<b>No. de fallecimientos</b>	<b>% de mortalidad</b>
Menores de 1 año	78	13	16
1 a 4 años	31	2	6
5 a 14 años	34	1	3
15 a 50 años	142	13	9
Mayores de 50 años	85	23	27

Fuente: Ponce de León (34)

TABLA 3

<b>SITIOS DE INFECCION MAS FRECUENTES Y MORTALIDAD ASOCIADA</b>			
<b>Sitio</b>	<b>No. de episodios</b>	<b>No. de defunciones</b>	<b>% de mortalidad</b>
Neumonía	33	7	21
Vías aéreas	40	8	20
Heridas postoperatorias	64	12	19
Urosépsis	80	13	16
Bacteremia	13	2	15
Conjuntivitis	9	1	11
Diarrea	52	5	10
Peritonitis	14	-	-
Meningitis	5	-	-

Fuente: Ponce de León (34)

TABLA 4

GERMENES AISLADOS Y MORTALIDAD ASOCIADA			
Germen	No. de aislamiento	No. de defunciones	% de mortalidad asociada
<i>E coli</i>	56	7	13
<i>St -CN</i>	37	6	16
<i>Candida sp.</i>	29	8	28
<i>Klebsiella</i>	27	6	22
<i>St Aureus</i>	23	2	9
<i>Pseudomona</i>	22	4	18
<i>Enterobacter sp</i>	20	1	5
<i>Salmonella</i>	16	-	-
<i>P mirabilis</i>	14	1	7
<i>Str no β hemolítico</i>	9	2	22
<i>Str β hemolítico</i>	4	-	-
<i>Enterococo</i>	2	-	-

Fuente Ponce de León (34)

TABLA 5

DISTRIBUCION DE INFECCIONES POR SERVICIO Y PORCENTAJE DE MORTALIDAD			
Servicio	No. de episodios de infección intrahospitalaria	No. de defunciones	% de mortalidad
Pediatría	141	14	10
Cirugía	115	9	3
Terapia intensiva	68	24	35
Medicina	59	5	4

Fuente Ponce de León (34)

TABLA 6

<b>DISTRIBUCION DE SITIO DE INFECCION EN EL SERVICIO DE MEDICINA</b>	
<b>Sitio de infección</b>	<b>No. de episodios</b>
Urosépsis	17
Vías aéreas	10
Diarrea	7
Bacteremia	5
Fiebre de origen infeccioso	5
Neumonía	4
Meningitis	4
Candidiasis oral	2
Flebitis	1
Mucositis	1
Conjuntivitis	1
Úlcera de decúbito infectada	1
Infección SNC (no meningitis)	1

Fuente Ponce de León (34)

TABLA 7

<b>DISTRIBUCION DE SITIO DE INFECCION EN EL SERVICIO DE CIRUGIA</b>	
<b>Sitio de infección</b>	<b>No. de episodios</b>
Infección de herida post-operatoria	49
Urosépsis	27
Fiebre post-operatoria	17
Neumonía	7
Vías aéreas sup. y medias	6
Flebitis	2
Fiebre de origen infeccioso	2
Bacteremia	1
Diarrea	1
Mediastinitis	1
Otitis	1
Absceso pulmonar	1

Fuente Ponce de León (34)

TABLA 8

<b>DISTRIBUCION DE SITIO DE INFECCION EN EL SERVICIO DE TERAPIA INTENSIVA</b>	
<b>Sitio de infección</b>	<b>No. de episodios</b>
Urosépsis	23
Vías aéreas sup. y medias	13
Neumonía	11
Diarrea	9
Infección de herida post-operatoria	6
Conjuntivitis	3
Flebitis	1
Meningitis	1
Absceso pulmonar	1

Fuente Ponce de León (34)

TABLA 9

<b>DISTRIBUCION DE SITIO DE INFECCION EN EL SERRVICIO DE PEDIATRIA</b>	
<b>Sitio de infección</b>	<b>No. de episodios</b>
Diarrea	35
Peritonitis	14
Urosépsis	13
Neumonía	11
Vias aéreas sup y medias	11
Infección de herida post-operatoria	9
Herida de venodisección	8
Bacteremia	7
Mucositis	7
Sarampión	6
Conjuntivitis	5

Fuente Ponce de León (34)



- Se debe utilizar un cepillo estéril.
- Las manos deben mantenerse siempre en alto
- Se enjuaga minuciosamente
- Se repite el lavado manual durante 2 minutos
- Se deben enjuagar las manos al chorro del agua
- Debe emplearse una toalla esterilizada para el secado de cada brazo y mano.

## HIGIENE DEL PACIENTE

- Todos los pacientes que puedan mantenerse en pie, deben ducharse diariamente por la mañana, y su aseo bucal debe realizarse tres veces al día, igualmente, deben lavarse las manos antes de comer y después de ir al baño con un jabón que sea para su uso personal y de ser posible debe usarse jabón líquido.
- En todos los casos, los enfermos deben evitar prestarse entre sí objetos personales como jabones, toallas, peines, etc
- Las camas de todos los pacientes deben asearse diariamente, remplazando las sábanas, fundas y colcha sucias por limpias utilizando guantes y cuidando de no colocar la ropa sucia sobre las camas contiguas sino depositándolas en los carros especiales para recoger la ropa sucia
- Los pacientes que no puedan levantarse para ducharse por sí solos deben ser aseados por el personal de enfermería tomando en cuenta las siguientes recomendaciones.
  - 1 Lavarse las manos y colocarse guantes desechables.
  - 2 Limpiar la mesilla con solución germicida (desinfectante fenólico)
  - 3 Ofrecer la cuña u orinal.
  4. Lavar la cara y manos del paciente
  - 5 Practicar la higiene bucal, la cual es particularmente importante en pacientes que no tomen comidas por boca, con sonda nasogástrica, con tos y expectoración y en los que se administra oxigenoterapia
  - 6 Debe rasurarse al paciente tratando de evitar cortaduras o irritación de la piel.
  - 7 Se debe lavar todo el cuerpo del paciente con un paño o esponja impregnado de agua tibia y jabón comenzando con la cara cuello y orejas. Se continúa con los brazos, pecho, abdomen, piernas, pies, espalda y nalgas, y se termina con la zona genital y rectal
  - 8 Se debe enjuagar perfectamente con otro paño impregnado de agua tibia y secarse con una toalla limpia
  9. La bata o pijama del paciente también se debe cambiar diariamente.
  - 10 El aseo se realiza sobre el protector plástico del colchón cubriéndolo con una toalla que se retira al terminar el aseo para colocar las sábanas limpias

## PREPARACION PREOPERATORIA DEL PACIENTE

Las infecciones postoperatorias pueden ser consecuencia de varios factores y adquirirse de diversas fuentes, así mismo, microorganismos patógenos pueden invadir por diversas vías. La piel puede considerarse como una importante fuente potencial infectiva pues aloja microorganismos que en ella son parte de la flora normal pero que pueden provocar sépsis en las heridas operatorias.

La preparación preoperatoria consiste en dos fases:

1. Remoción de bacterias y contaminantes físicos mediante agua y jabón.
2. Desinfección empleando agentes bactericidas que puedan aplicarse a la piel sin efectos tóxicos o sensibilizantes (antisépticos).

Con lo anterior, se trata de evitar la autoinfección por parte de la flora normal de la piel del enfermo, por lo que se debe realizar la desinfección inmediatamente antes de la incisión

Preparación preoperatoria en la unidad de hospitalización:

- El paciente debe bañarse o ser bañado la noche anterior a la intervención.
- Cortarle las uñas
- Retirar esmaltes y alhajas
- Se limpia la zona de la incisión con un jabón germicida.
- Se desinfecta la zona con una torunda o gasa impregnada con una solución alcohólica de clorexidina o solución de povidona yodada.
- Se cubre la zona con un paño estéril.

El día de la intervención

- Debe depilarse la zona. El rasurado debe realizarse con mucha delicadeza para evitar pequeñas heridas que son rápidamente colonizadas por la flora hospitalaria
- Se debe realizar nuevamente la desinfección de la piel.

Preparación preoperatoria-cutánea del paciente en quirófano.

- La preparación realizada en la unidad de enfermería se complementa en el quirófano, aplicando con una torunda solución de povidona yodada o clorexidina en solución alcohólica, dejando que actúe por un período mínimo de 3 a 4 minutos. (12)

## 3.1.4 HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

La alimentación es el factor aislado del cual depende la salud de los seres vivos. La calidad y cantidad de los alimentos que se consumen tienen una

influencia decisiva sobre el estado orgánico.

Para que un alimento sea apto para el consumo humano, debe cumplir con ciertas características (12)

- 1 Limpieza y buena conservación
- 2 Características organolépticas naturales.
- 3 Ausencia de microorganismos patógenos o sus toxinas
- 4 Libre de adulteración por sustancias químicas extrañas.
- 5 Valor nutritivo natural.

Por otro lado, los alimentos también pueden ser fuente de trastornos de orden tóxico si están contaminados o adulterados por sustancias clinicoepidemiológicas comunes comienzo brusco, síndrome gastrointestinal y fuente de contaminación única El cuadro clínico de personas con intoxicación alimentaria puede ser muy variado, es decir, muy intenso, muy leve o hasta pasar inadvertido y su período de incubación puede ser de unos cuantos minutos hasta 24 ó 48 horas

La procedencia de la contaminación de alimentos puede radicar en:

- 1 El propio animal: por contaminación de su carne o huevos por sus propias heces.
- 2 La persona que manipula los alimentos
- 3 La falta de higiene en utensilios y equipo de cocina
- 4 Polvo o tierra
- 5 Insectos
- 6 El agua que se utiliza para el lavado o preparación de los alimentos. (12)

## MANIPULADORES DE ALIMENTOS

El control de las personas que manipulan los alimentos dentro de los hospitales es el factor más importante para evitar enfermedades transmisibles por alimentos

El manipulador de alimentos, es todo aquel que trabaja en un establecimiento donde se producen, almacenan, distribuyen o expenden alimentos El manipulador puede ser la fuente principal de contaminación y adulteración de alimentos. por lo que se deben llevar a cabo algunas medidas fundamentales para el control de los manipuladores

- Búsqueda de posibles portadores sintomáticos y asintomáticos para darles tratamiento médico
- Proporcionar educación sanitaria e higiene personal a todo el personal en cuestión
- Al ingresar a trabajar se les debe proporcionar un curso capacitación técnica para la manipulación limpia y adecuada de los alimentos.
- Los alimentos deben manipularse con los utensilios más adecuados, evitando en lo posible los contactos manuales

- Las manos no deben presentar grietas o cortaduras
- Toda herida o infección debe protegerse con vendaje impermeable.
- No debe hablarse, estornudar o toser sobre los alimentos que se estén preparando.
- Deben utilizar cubrebocas durante la preparación de ellos alimentos.
- Si se prueba la comida, la cuchara debe ser retirada y lavada.
- El manipulador de alimentos que se encuentre enfermo debe ausentarse de su trabajo siempre que presente infecciones, ya sea digestivas, de garganta, genitourinarias o de la piel

#### HIGIENE PERSONAL DE LOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS

- Deben bañarse diariamente antes de comenzar su labor.
- La ropa especial para el trabajo debe cambiarse diariamente
- Las uñas se deben mantener cortas y limpias
- El cabello se debe llevar recogido y cubierto.
- El lavado de manos debe realizarse con jabones germicidas líquidos en distribuidores accionables con el codo y secarse con toallas desechables. Dicho lavado de manos se llevará a cabo: al comenzar a trabajar, después de ir al baño, cuando se vaya a tocar algún alimento, cuando se haya tocado la nariz, boca o cabello, cuando se haya tenido que tocar algún objeto sucio como dinero, pañuelo, llaves, etc.

#### ALMACENAMIENTO

- Los alimentos perecederos que no se vayan a consumir inmediatamente deben mantenerse en refrigeración, sobre todos los alimentos preparados listos para el consumo
- Los pescados y carnes deben refrigerarse separados de frutas, verduras y alimentos listos para el consumo.
- Los alimentos congelados, una vez descongelados no deben volverse a congelar

#### HIGIENE DE LA COCINA

- Los suelos y las paredes de las cocinas y de los locales anexos deben ser fácilmente limpiables con agua, jabón y detergentes, y estar desprovistos de recovecos, grietas, ranuras, etc
- Se cuidaran especialmente los rincones, el suelo debajo de los muebles y los huecos entre estos y la pared
- Los suelos no deben ser barridos en seco y nunca cuando se estén preparando alimentos.
- Todos los muebles deben ser lisos y lavables.

#### UTENSILIOS DE COCINA

Todos los utensilios deben estar escrupulosamente limpios y para ello deben

- Lavarse utilizando abundante agua potable y detergente, desprendiendo todas las partículas incluso de las partes poco accesibles. Es muy importante enjuagar perfectamente para arrastrar el detergente utilizado. El uso de agua caliente es muy conveniente para eliminar la grasa.
- El secado debe hacerse dejando los utensilios en rejillas protegidas del polvo para que el agua se escurra.
- En caso de utilizar lavavajillas, se tendrá la ventaja de poder someter los utensilios a elevadas temperaturas (80°C) con lo que la destrucción de los gérmenes se facilita.
- Cuando el secado se haga a mano hay que tener cuidado de que los paños que se utilicen, no se dejen mojados de un día a otro pues la humedad facilita el desarrollo de microorganismos.
- Para la limpieza de superficies es mejor utilizar toallas de papel, de no ser así, las de tela deben ser lavadas y secadas diariamente.
- Los utensilios limpios deben guardarse protegidos del polvo.
- Se debe tener especial cuidado en la limpieza de utensilios complicados como máquinas picadoras, extractores, etc. los cuales deben ser desarmables y no deben estar rotos, oxidados o defectuosos.
- Las tablas de picar deben ser de materiales plásticos de alta densidad y estar libres de grietas.
- La iluminación debe ser abundante y preferentemente natural, si es artificial no debe modificar colores.
- La ventilación debe ser abundante pero evitando corrientes de aire.
- Deben evitarse en todo momento la presencia de insectos y roedores.
- Para la distribución de comidas a los enfermos, se debe contar con carros para su transporte y carros con bandejas para cubiertos, vasos, platos y utensilios para servir.
- Después de las comidas, las charolas deben ser retiradas e introducidas en los carros y no se manipularán ni sacarán hasta llegar a la cocina.
- Los vasos de los pacientes se deben descontaminar (limpiar y desinfectar al igual que los demás trastes) diariamente y cuando se den de alta se envían a esterilizar. (10)

## 8 1.5 LIMPIEZA DEL HOSPITAL

La limpieza es el medio por el cual se eliminan la mayoría de los microorganismos que se encuentran en la superficie de los materiales que deben limpiarse, y es necesario lograr un buen aseo antes de esterilizar cualquier objeto.

Una buena limpieza depende del rendimiento individual de cada fase física que la integra. Estas distintas etapas en el mecanismo de limpieza se corresponden con las distintas propiedades que debe tener un buen detergente que son: (12-15)

- 1 **PODER DETERGENTE:** es la capacidad para desincrustar la suciedad adherida a las superficies y en cuyas porosidades y diminutas cavidades se alojan los microorganismos. El detergente no debe afectar a los materiales tratados, por lo que no debe ser corrosivo ni peligroso para el personal de limpieza.
- 2 **PODER HUMECTANTE :** es la capacidad de disminución drástica de la tensión superficial, con lo que el líquido tiene una mayor facilidad de extensión sobre las superficies, disminuyendo el ángulo de contacto con ellas y facilitando el mojado.
- 3 **PODER SOLUBILIZANTE:** es la capacidad para disolver el tipo de suciedad de naturaleza soluble
- 4 **PODER EMULSIONANTE** es la capacidad para emulsionar la suciedad que es insoluble, principalmente de tipo lipóideo o graso, así como sustancias biológicas de naturaleza proteica.
- 5 **PODER DISPERSANTE:** es la propiedad por la que la suciedad emulsionada se mantiene en suspensión, evitando la sedimentación, con el fin de que mediante un simple enjuagado posterior las aguas de lavado puedan eliminarse por arrastre.

La limpieza del hospital debe realizarse con las siguientes recomendaciones

- Deben eliminarse de los materiales que se van a esterilizar, la suciedad y los restos de materia orgánica como sangre, pus y sustancias grasas, por que éstos impiden que el agente esterilizante se ponga en contacto con la superficie que hay que esterilizar y las bacterias quedan protegidas por esa capa de suciedad
- Todas las áreas de pacientes deben limpiarse diariamente. Después del alta de cada paciente y antes del ingreso de otro, se debe hacer una limpieza terminal de las habitaciones que consiste en limpiar pisos, paredes, baños, grifos, lavamanos y todo lo expuesto al aire ambiental del hospital, ya que se considera que está contaminado.

#### UNIDADES DE HOSPITALIZACION

- Los agentes que se utilizan para la limpieza son detergente, hipocloritos, derivados fenólicos o derivados del glutaraldehído + formaldehído y cresoles
- Se deben utilizar sistemas de doble cubo, uno para solución jabonosa y otro para enjuagar.
- Se debe realizar la limpieza diaria, por la mañana y por la tarde
- Por la mañana, se limpia todo el mobiliario (camas, mesas, sillas, botes de basura, carros de transporte, etc) con un paño impregnado en solución detergente. Posteriormente se enjuaga perfectamente con otro paño y se seca con un paño limpio.
- Su desinfección se realiza por contacto directo aplicando sobre dichas superficies alguna de las soluciones antes mencionadas (hipocloritos, etc)
- La limpieza de inodoros, lavabos, cuartos de baño, etc, se realiza con

detergentes y la desinfección se realiza por contacto directo aplicando con un paño alguna de las soluciones indicadas

- Los suelos deben limpiarse primero con un detergente y posteriormente se desinfecta aplicando por contacto directo una solución de hipoclorito o desinfectante fenólico
- Los estantes, el interior del guardarropa, lámparas, puertas, ventanas y paredes se limpian con un paño humedecido con los desinfectantes establecidos.
- Por la tarde, se limpia el polvo de las superficies con un paño humedecido en solución desinfectante.
- El suelo se limpia y desinfecta del mismo modo que por la mañana.
- Semanalmente se realiza una minuciosa limpieza terminal que incluye suelos, paredes, superficies, mobiliario, cristales, puertas, etc
- Cuando a un paciente se le da de alta se descontamina todo el local y mobiliario que haya estado en contacto con el paciente que sale.
- *En el caso de las habitaciones aisladas, se utiliza un equipo de limpieza de uso único que debe permanecer siempre en la habitación*
- Nunca se debe utilizar el equipo de limpieza de las habitaciones para el resto de la unidad
- Después de realizar la limpieza de una habitación, el material utilizado se debe someter a un proceso de desinfección durante 20 minutos antes de utilizarlos nuevamente

### ZONAS QUIRURGICAS

Antes de iniciar las intervenciones

- Se desinfectan los objetos, mobiliario, mesa de operaciones, aparato de anestesia, etc , con un paño humedecido con hipoclorito o derivados fenólicos.
- El suelo se limpia con cualquiera de las sustancia ya mencionadas.

Después de finalizar cada intervención:

- A la salida de cada paciente del quirófano, se retiran los paños de las camillas y las ropas sucias y se depositan en las bolsas correspondientes
- Se vacían los recipientes de basura, se limpian con solución germicida y se cambia el revestimiento de plástico.
- La mesa de operaciones, mesas auxiliares y todos los objetos y superficies se limpian con un paño impregnado en solución germicida
- Los suelos se limpian con detergente y a continuación se desinfecta por contacto directo con la solución germicida (hipoclorito o derivados fenólicos)

Al finalizar el programa diario.

- Se realiza una minuciosa limpieza de todo el mobiliario e instrumental, al igual que los suelos, paredes, lamparas, puertas, ventanas, armarios, etc procedentes de toda la zona quirúrgica y se desinfectan con las soluciones germicidas ya mencionadas
- Es importante utilizar equipo diferente para las zonas limpias y sucias

- Después de realizar la limpieza de un quirófano, todo el equipo se debe someter a un proceso de descontaminación, antes de iniciar la limpieza de otro quirófano.
- Al finalizar la jornada todo el equipo de limpieza se debe someter a un proceso de descontaminación que consiste en limpieza y desinfección por inmersión en los desinfectantes por lo menos 20 minutos y a continuación se secan para ser utilizados en condiciones adecuadas al día siguiente

### LABORATORIOS

- Al finalizar la jornada, se deben retirar todas las bolsas con residuos, las cuales se consideran material contaminado, y se colocan en los carros de transporte correspondiente.
- Se realiza una limpieza profunda de todo el mobiliario.
- Se realiza la desinfección por contacto directo con un paño humedecido en solución germicida.
- Nunca se debe utilizar el equipo de limpieza de laboratorios para realizar la de otros locales.
- Después de realizar la limpieza de un cubículo, el material utilizado se debe descontaminar antes de iniciar la limpieza del siguiente
- Debe tenerse atención especial a todo el material que se somete a procedimientos de esterilización antes de su eliminación (por ejemplo cultivos)
- Todo el material cortante se desecha en cajas de cartón antes de evacuarlo.

### DESCONTAMINACION DEL MATERIAL CLINICO

- La descontaminación de todo el material clínico se realiza siempre en la zona séptica.
- El personal destinado a realizar dicha tarea debe ir protegido con delantal impermeable y guantes.  
Cuñas y orinales
- Deben utilizarse de forma individual y lavarse después de cada uso.
- Se desinfectan tres veces por semana en solución de hipoclorito durante 20 minutos.
- Cuando el enfermo reciba el alta se envían a esterilizar.

### Limpieza manual del instrumental

- Todo el instrumental se sumerge en solución germicida para eliminar los restos de material orgánico (sangre)
- Los instrumentos articulados deben desmontarse en sus piezas integrantes
- Se deben limpiar con cepillos o escobillas
- Deben ser enjuagados perfectamente y secados antes del almacenamiento o la esterilización
- Los instrumentos articulados se lubrican una vez por semana



Tubos, gomas y sondas:

- Se realiza la limpieza mecánica a chorro del grifo para eliminar los restos de suciedad y materia orgánica alojada en el interior
- Se sumergen en la solución detergente-germicida elegida
- Se enjuagan perfectamente y se secan
- Se envían a esterilizar

Termómetros:

- Los termómetros deben ser de uso individual
- Deben permanecer sumergidos en tubos previamente marcados para su identificación, con solución desinfectante (gluconato de clorexidina en solución acuosa)
- Después de cada utilización se limpian con una gasa humedecida en solución jabonosa
- La desinfección se debe realizar por contacto directo aplicando con una gasa solución desinfectante elegida
- Cuando el paciente se le da de alta, los termómetros se deben esterilizar por óxido de etileno

## 8 1 6 NORMAS PREVENTIVAS EN ACTIVIDADES DE ENFERMERIA COMUNES

*Punciones venosas*

- Se debe evitar el uso de las venas de las extremidades inferiores, por ser más susceptibles a presentar flebitis
- Se deben seleccionar venas con volumen sanguíneo amplio cuando se requiere administrar sustancias irritantes.
- Se deben evitar venas que estén en las zonas de flexión de las articulaciones
- Se deben fijar cuidadosamente las agujas para impedir el movimiento
- Se debe preparar adecuadamente la piel con una técnica de asepsia, mantenerla durante la infusión y al retirarla.

*Catéteres*

- Se deben examinar minuciosamente los frascos de soluciones intravenosas y descartar los que presenten grietas o soluciones turbias o con partículas.
- Si no se logra canalizar la vena, se debe retirar la aguja e introducir otra para el siguiente intento
- La tabuladora se debe cambiar cada 24 horas y cada vez que se use un nuevo sitio de punción
- Todos los días se debe aplicar en el sitio del catéter un unguento antibiótico y una gasa estéril después de cambiar la tabuladora.
- Es recomendable cambiar el sitio de punción cada 48 horas a menos que no

sea conveniente por que las venas son malas o por que el estado del paciente sea crítico.

- Se debe cambiar el sitio de punción si el área se enrojece, se inflama o supura
- La piel se debe preparar antes de la punción limpiando a fondo con alcohol al 70%, realizando un movimiento circular desde el sitio de la punción hacia afuera
- Si se presenta drenaje purulento, se debe realizar un cultivo del mismo.

#### *Alimentación Parenteral*

- No se deben usar venas periféricas para administrar soluciones alimenticias. Se deben emplear catéteres intravenosos cuya punta se sitúe en la vena cava superior o en la vena cava inferior, porque la dextrosa muy concentrada puede producir trombosis en venas periféricas.
- Se debe trabajar con técnica aséptica, ya que la composición de estas soluciones intravenosas son un excelente medio de cultivo bacteriano. Se deben usar guantes estériles para su preparación, manejo y aplicación
- Todas las soluciones alimenticias se deben usar durante la primera hora de su preparación
- Los catéteres intravenosos usados para estos fines deben tener un filtro especial para eliminar la mayoría de las bacterias
- Los filtros deben ser cambiados cada 24 horas sin mover la aguja. El filtro se debe enviar al laboratorio de microbiología para su cultivo.
- Si se observa turbiedad o precipitación de la solución, o grietas en el frasco, se debe retirar todo el equipo y realizar cultivos de ellos

## 8.2 DESINFECCION

Se denomina desinfección a las técnicas de saneamiento que tienen por objeto destruir los microorganismos patógenos transmisibles que se presentan en personas, animales, ambiente de locales, superficies, objetos y excretas, evitando así su propagación y con esto, la aparición de infecciones intrahospitalarias (12)

Para tratar de evitar dichas infecciones, se utilizan diferentes barreras que pueden ser (12, 18)

1. Barreras físicas que consisten en el empleo de batas, guantes, mascarillas, jeringas desechables, el uso de lamparas de luz ultravioleta, filtros, etc
2. Barreras químicas, que representan la utilización de desinfectantes, antisépticos y antibióticos.
3. Barreras biológicas que están representadas por vacunas profilácticas y seroprofilaxis.
4. Barreras educativas que son los comportamientos personales adecuados para evitar contactos infectantes, separar ropas y fomites contaminados, y la preparación para utilizar adecuadamente las barreras mencionadas anteriormente

## 8 2 1 TIPOS DE DESINFECCION (12, 18)

**DESINFECCION FINAL O TERMINAL** Este tipo de desinfección se lleva a cabo al concluir la estancia en el hospital por muerte o por curación del enfermo. Se practica en la habitación, ropas de cama, vajillas, etc., y consiste en la limpieza cuidadosa, seguida de aireamiento, soleamiento y posterior desinfección de suelos, paredes y ambiente.

**DESINFECCION MASIVA O DE CHOQUE** Consiste en la desinfección por contacto directo de las superficies (suelos, paredes, mobiliario, etc.) mediante loción o pulverización y el tratamiento masivo de la atmósfera mediante microbrumado, con ausencia de personal y cerrado de puertas y ventanas. Dichas operaciones deben practicarse con frecuencia, sobre todo en quirófanos, zonas sépticas y zonas sucias.

**DESINFECCION CONTINUA** Se refiere al conjunto de medidas que se toman durante el curso de la enfermedad para evitar que el enfermo, directa o indirectamente pueda infectar a las personas que lo rodean. Esta serie de medidas incluye el evitar contactos con heridas, fomites y artículos que puedan estar contaminados, llevar a cabo prácticas higiénicas de enfermería, así como la correcta limpieza, desinfección y esterilización de los artículos que así lo requieran. (11,12,18)

## 8 2 2 LEYES DE DESINFECCION (12, 18)

La desinfección es una reacción química entre el desinfectante y el microorganismo, por lo tanto obedece a leyes generales de la química:

**DURACION** Para cada proceso de desinfección existe un tiempo de contacto mínimo entre el producto y el microorganismo. Para la mayoría de los productos utilizados a sus concentraciones recomendadas, son necesarios entre 10 y 20 minutos de contacto para que alcance a matar las esporas.

**TEMPERATURA.** La desinfección es más rápida cuanto más elevada sea la temperatura en el medio en el que se produce.

**CONCENTRACION** Un desinfectante demasiado concentrado puede originar la coagulación de la materia orgánica en la superficie impidiendo la penetración del producto en el interior. Además de que el desinfectante concentrado puede ser irritante, corrosivo e inútilmente costoso.

Por el contrario, si el producto está demasiado diluido es menos activo, por lo tanto, es necesario usar las concentraciones adecuadas.

pH: Algunos productos, como los fenoles y los que poseen cloro en su composición, son más activos en medio ácido. Los productos de amonio cuaternario son inactivos en medio alcalino.

**INCOMPATIBILIDADES** La acción de los desinfectantes puede ser inhibida por una serie de sustancias. Si se utiliza agua dura, el calcio contenido en ella puede inhibir moderadamente la mayor parte de los desinfectantes. El calcio inhibe en forma intensa la clorhexidina y los compuestos de amonio cuaternario

La presencia de materia orgánica dificulta la acción de los desinfectantes, por que evita su correcta penetración.

## 8 2 3 METODOS DE DESINFECCION

### FISICOS

#### 1 CALOR SECO

*Flameado*: consiste en verter alcohol y prender fuego.

*Incineración* cremación para destruir objetos y productos contaminados.

#### 2 CALOR HUMEDO

*Pasteurización* aplicación de temperatura menor a 110° C (de preferencia 63°C) durante 30 minutos en el método lento o durante escasos minutos (70°C) en el método rápido. En ambos casos, el calentamiento va seguido de enfriamiento violento.

*Tyndalización*. o desinfección fraccionada, consiste en la aplicación de una temperatura de 100°C en varias sesiones, manteniendo el producto a temperatura de cultivo entre cada sesión

*Ebullición*: es la aplicación de calor mediante ebullición del agua a presión atmosférica (100°C) Aunque éste, es un método de desinfección se utiliza como método de esterilización todavía en algunos hospitales, pero no destruye esporas ni virus. Este método de desinfección es más efectivo si:

- Se añade un álcali al agua para aumentar el poder desinfectante
- Los artículos que se quieren desinfectar deben estar totalmente sumergidos en el agua durante todo el proceso
- Se debe regular el calor, para que la ebullición se alcance rápidamente, pero una vez producida no debe continuar en forma violenta.

- Debe prevenirse la formación de sales inorgánicas en los materiales, envolviendo los objetos con gasas, evitando la ebullición demasiado intensa y haciendo hervir el agua antes de introducir los objetos
- Los objetos deben ser sacados del agua tan pronto como el proceso haya terminado
- Los objetos que se van a desinfectar así como el recipiente deben estar limpios de grasas y residuos orgánicos.
- Para que tenga poder desinfectante, el tiempo de ebullición del agua es de 30 minutos, pero disminuye aplicando un álcali

## QUIMICOS

### 1 DESINFECTANTES

Son sustancias utilizadas para la desinfección de materia inanimada. No se utilizan sobre tejido vivo, por que a las concentraciones adecuadas son tóxicos e irritantes.

### 2 ANTISEPTICOS

Son sustancias que se aplican sobre tejidos vivos y actúan sobre los microorganismos matándolos o impidiendo su crecimiento. Este término incluye a los germicidas o bactericidas que son sustancias que matan gérmenes y bacteriostáticos o fungistáticos que paralizan la proliferación de los microorganismos

En un antiséptico se buscan ciertas características para considerarlo ideal

- Que sea inespecífico es decir, que tenga actividad y potencia sobre cualquier microorganismo.
- Rapidez de acción
- Poder de penetración en las grietas de los tejidos.
- Inocuidad sobre los tejidos
- Atoxicidad o poca toxicidad en caso de ser absorbido
- Eficacia en presencia de materia orgánica
- Estabilidad.
- Compatibilidad química
- Carencia de olor desagradable
- Bajo costo

Mecanismo de acción. en términos generales, la muerte o inhibición celular se debe a diversas causas como oxidación, hidrólisis, combinación con las proteínas bacterianas, plasmólisis, inactivación de enzimas necesarias para las funciones vitales

Los agentes desnaturizantes de proteínas como calor, fenoles e hipocloritos, actúan como desinfectantes.

## Técnicas generales de utilización de desinfectantes:

Inmersión: consiste en introducir las ropas u objetos en soluciones desinfectantes durante tiempos variables, removiendo y agitando para asegurar una mayor superficie de contacto

Loción consiste en rociar o empapar los objetos y superficies, mediante cepillos, esponjas, trapos, etc..

Pulverización consiste en la proyección de gotas finas mediante aparatos adecuados, que funcionan por dispositivo electromecánico, consiguiendo el humedecimiento de las superficies uniformemente.

Vaporización y fumigación: consiste en la producción de vapores, gases y humos mediante diversos dispositivos, pero con productos de acción desinfectante para actuar sobre ambientes y superficies, se usan principalmente formógenos (soluciones de formol calientes)

Aerosoles, microbrumas y microneblas son nieblas finísimas (gotas de 1 a 10 micras) de desinfectante que gracias a su tamaño flotan prolongadamente en los locales y son trasladadas por el movimiento de convección (12, 18)

## 8 2 4 ANTISEPTICOS Y DESINFECTANTES

### OXIDANTES

#### 1 PEROXIDOS

*Peróxido de hidrógeno o agua oxigenada* ( $H_2O_2$ ). Se utiliza como antiséptico. Es útil en la limpieza de heridas y para la separación de apósitos adheridos a ellas. Tiene escaso poder de penetración y su acción germicida es muy breve, sin embargo la liberación de oxígeno molecular ayuda a remover mecánicamente detritos hísticos en lugares de difícil acceso y dificulta el crecimiento de bacterias anaerobias.

#### 2 PERSALES

*Permanganato potásico* ( $KMnO_4$ ) In vitro tiene acción bactericida, pero su eficacia en la práctica disminuye, porque en presencia de los líquidos corporales se reduce rápidamente. Por su acción oxidante, posee propiedades desinfectantes y desodorizantes de uso externo. Las soluciones son irritantes para las mucosas.

### 3 HALOGENOS:

*Yodo.* El yodo elemental es uno de los bactericidas más potentes que se conocen, actuando como desinfectante sobre la piel integra. Actúa con rapidez, también sobre hongos y amebas.

En concentración adecuada puede destruir esporas en 15 minutos. La solución alcohólica de yodo (2% de yodo y 2% de yoduro potásico en alcohol) puede destruir el 90% de las bacterias en 2 minutos.

Las soluciones acuosas de yodo son menos irritantes y poseen también notable acción que supera la de otros agentes desinfectantes. Las soluciones de yodo se usan para la desinfección de la piel y el tratamiento de heridas y operaciones.

La toxicidad es muy escasa en la aplicación tópica, sin embargo, puede producir reacciones de hipersensibilidad con fiebre y erupciones cutáneas que pueden ser graves.

*Yodóforos.* Son complejos orgánicos de yodo, capaces de cederlo gradualmente a los tejidos, reduciendo notablemente la toxicidad del yodo libre y los preparados no son irritantes para la piel y mucosas.

Son incompatibles con el agua, no manchan o las manchas que producen son fácilmente lavables, son estables y se conservan bien.

El poder de difusión y de penetración del yodo cedido gradualmente se halla potenciado, por la presencia de un agente tensoactivo.

*Cloro.* El cloro elemental se usa exclusivamente para la desinfección del agua potable de consumo masivo. Es un bactericida potente a concentraciones de 1 a 2 partes por millón. Para purificar agua de bebida y baño se emplean concentraciones de media parte por millón.

*Hipoclorito sódico.* Las soluciones diluidas son muy activas como desodorantes y desinfectantes para uso externo.

*Hipoclorito cálcico.* Es un desinfectante poderoso, también funciona como desodorante, es de acción rápida pero corta, debido a que el cloro se combina con la materia orgánica.

Se utiliza como desinfectante exterior de heces, orina y materia orgánica en general y como agente de limpieza de retretes y desagües.

*Cloraminas.* Tienen actividad antibacteriana similar a las soluciones de hipocloritos, pero con la ventaja de ser compuestos sólidos que permiten la preparación de soluciones de valor exacto y menos irritantes.

*Clorhexidina.* Es activo sobre bacterias grampositivas y gramnegativas (incluyendo *Pseudomonas*). Se emplea en la desinfección de la piel, mucosas y material (sondas y termómetros). Tiene escaso poder irritante pero el uso constante produce sequedad de la piel y/o dermatitis que favorecen la presencia de gérmenes.

#### 4 ALCOHOLES

*Etnanol*. Es un agente bactericida de mediana potencia frente a formas esporuladas. La concentración con mayor actividad antibacteriana es al 70%, ya que cierta hidratación facilita la penetración en las células bacterianas

Actúa precipitando y desnaturalizando las proteínas bacterianas. Coagula las sustancias orgánicas, lo que explica su difícil penetración en ellas.

*Alcohol isopropílico*. Se utiliza exteriormente para la limpieza y desinfección preoperatoria y en lociones, aunque por su acción desengrasante no son adecuadas para uso continuo.

#### 5 ALDEHIDOS

*Formaldehído* Potente bactericida, incluyendo esporas, tiene gran poder de penetración y son poco afectados por la materia orgánica. El formol coagula las proteínas por lo que es irritante para la piel y mucosas, es sumamente tóxico tanto en forma gaseosa como por ingestión de solución acuosa. Se utiliza principalmente para desinfectar objetos inanimados o en fumigación en forma de gas que se desprende por calentamiento de sus soluciones para desinfectar ambientes cerrados de habitaciones, autoclaves, materiales y aparatos, destruyendo esporas en una o dos horas, pero la exposición debe ser hasta de doce horas como factor de seguridad si existe una alta concentración de esporas

*Glutaraldehído* Su actividad bactericida es tan potente como el del anterior. Se recomienda como desinfectante general de instrumentos y aparatos que no se pueden esterilizar en autoclave.

#### 6 ACIDOS

*Acido acético*. Tiene especial actividad bactericida frente a Pseudomona aeruginosa. Es bactericida en concentraciones del 5% y superiores; en concentraciones más bajas son bacteriostáticas. Se utiliza en la desinfección de mucosa vaginal por su actividad frente a Trichomonas y Candida. También se utiliza en quemaduras

*Acido clorhídrico y sulfúrico* Poseen actividad bactericida (incluyendo bacilo de Koch). Se utiliza en desinfección de heces y esputos y de los recipientes que los contengan

*Acido láctico*. Es muy eficaz para el lavado higiénico de manos, resultando un buen bactericida y no reseca la piel

#### 7 FENOLES Y DERIVADOS

*Fenol* Posee actividad antibacteriana y antifúngica. Actuando como veneno protoplasmático. Con ayuda de calor puede destruir las esporas. Se utiliza para desinfectar por contacto directo



*Alquifenoles o Cresoles.* Se usan en emulsiones de jabón y agua en la desinfección de heces y como desinfectante general para uso hospitalario, no es muy afectado por la materia orgánica. En concentraciones altas (eficaces) es cáustico para la piel e inadecuado para la desinfección cutánea o de heridas.

*Hexaclorofeno* Es bacteriostático sobre todo frente a gérmenes grampositivos. Se utiliza para la limpieza y desinfección de la piel

## 8 TENSIOACTIVOS

Debido a su actividad superficial, facilitan el contacto del agua con las superficies y emulsionan la suciedad en la fase acuosa en que esta disuelto el detergente de modo que la grasa emulsionada se elimina con facilidad por el lavado

La actividad germicida de los agentes tensioactivos que se reduce en presencia de materia orgánica, es más acentuada frente a los gérmenes grampositivos que sobre los gramnegativos. Algunos también presentan actividad fungística apreciable

*Catiónicos* Son germicidas que actúan sobre bacterias grampositivas y gramnegativas. Actúan como antisépticos potentes cuando se aplican sobre la piel en especial si se utilizan en solución etanólica

### *Colorantes*

*Violeta de genciana.* Es un antiséptico potente, no irritante con acción selectiva sobre gérmenes grampositivos

*Azul de metileno.* Es un antiséptico suave, que actúa como bacteriostático frente a E. coli, St. aureus y Mycobacterium tuberculosis

### PRECAUCIONES:

- Las diluciones de desinfectantes y antisépticos pueden contaminarse, frecuentemente por Pseudomonas.
- Todas las soluciones deben realizarse en la farmacia del hospital o en un área destinada especialmente para esa tarea
- Las soluciones de desinfectantes deben ser estériles y manipularse asépticamente
- Los frascos contenedores de desinfectantes y antisépticos deben ser de vidrio con tapón antirreflujo. El recipiente debe ser esterilizado antes de introducir la solución
- No deben utilizarse tapones de corcho, puesto que son permeables a los gérmenes
- Todos los frascos llevarán adosada en la superficie externa una etiqueta indicando a) tipo de solución, b) fecha de caducidad y c) concentración.  
(12 15 18)

### Actividad de los desinfectantes

Compuesto	Concentración	Nivel de desinfección	Microorganismos sensibles	Mecanismo de acción
Cloro	2.1000 (100ppm)	Intermedio/bajo	Bacterias, virus lipofílicos e hidrofílicos, micobacterias, hongos	Inactivación enzimática, desnaturalización de proteínas, inactivación de ácidos nucleicos.
Yodo	30-50 ppm	Intermedio	Bacterias, virus lipofílicos e hidrofílicos, micobacterias ±, hongos ±	Rompimiento de pared
Peroxido de hidrógeno	3-25%	Intermedio	Bacterias, virus lipofílicos, micobacterias y hongos.	Liberación de oxígeno
Alcoholes	60-95%	Intermedio	Bacterias, virus lipofílicos, micobacterias y hongos	Desnaturalización de proteínas
Fenoles	0.4-5%	Intermedio/bajo	Bacterias, virus lipofílicos, hidrofílicos±, hongos±	Inactivación enzimática
Aminas cuaternarias	0.4-1.6%	Bajo	Bacterias, virus lipofílicos, hongos ±	Inactivación enzimática y desnaturalización proteica
Acido peracético	0.001-0.2%	Alto	Bacterias, virus lipofílicos e hidrofílicos, micobacterias, hongos y esporas	Oxidante
Clorhexidina	0.05%	Bajo	Bacterias, virus lipofílicos e hidrofílicos ±, hongos	Citoplásmico
Glutaraldehído	2%	Esterilizante químico	Bacterias, virus lipofílicos e hidrofílicos, micobacterias, hongos y esporas.	Alquilación

Fuente: Ponce de León (37)

## 8 2 5 DESINFECCION ATMOSFERICA

La vía aerógena es una de las principales vías de transmisión de enfermedades y quizá sea la más difícil de controlar ya que en el aire abundan gran variedad de microorganismos, los cuales encuentran favorecida su difusión.

### MECANISMOS

La desinfección atmosférica consiste en difundir un bactericida o mezcla de ellos en el medio ambiente.

La desinfección atmosférica, al igual que todos los tipos de desinfección presenta ciertas exigencias no solo en lo concerniente a las características fisicoquímicas, toxicológicas y biológicas del preparado sino otras también fundamentales relacionadas con la difusión

Pulverización es muy conocido y utilizado para fines ajenos a la desinfección hospitalaria. Consiste en impelir un líquido por cualquier tipo de presión a través de un conducto estrecho.

El tamaño de la partícula es fundamental para la desinfección atmosférica en el ambiente hospitalario. En el caso de la pulverización, la dispersión del líquido se realiza en gotas de gran tamaño que se depositan rápidamente sobre las superficies, mojándolas y manchándola. El breve tiempo que las gotas permanecen suspendidas en el aire, no permite que el bactericida desarrolle ningún tipo de acción contra los microorganismos. Este método a sido rechazado por los problemas secundarios de limpieza que origina

Aerosoles térmicos: El término aerosol define un estado físico, que es el estado de suspensión de gran número de partículas finas, sólidas o líquidas (entre 1 y 2 micras), en el seno de un gas, de preferencia aire

La mayor parte de los dispositivos generadores de aerosoles llevan adosada en el circuito de salida una resistencia térmica que homogeniza la distribución de tamaños de las partículas reduciendo el de las que exceden el tamaño indicado

Los aerosoles térmicos presentan características físicas especiales, que son resultado del tamaño de las partículas

- 1 Presentan un incremento notable de todas las propiedades que dependen de la superficie, como la actividad bactericida de los principios activos
- 2 Tienen una gran difusibilidad, de tipo gaseiforme, proporcionando al aerosol la tendencia a ocupar la totalidad del volumen del espacio en el cual es proyectado, alcanzando todos los rincones
- 3 El descenso de las partículas será extraordinariamente lento, permitiendo mayor tiempo de contacto con los gérmenes y aumentando su acción sobre ellos.
- 4 Las partículas, por su pequeñez son sometidas al movimiento browniano, por lo que su recorrido en el seno del aire es muy lento y se realiza en una

trayectoria zigzagueante que es consecuencia de los sucesivos choques que tienen lugar con los elementos sólidos, moléculas y gérmenes suspendidos en el aire

- 5 El aerosol, durante el descenso, origina acción de arrastre sobre la suciedad y gérmenes que pululan en el aire.

Difusión por presión de gas incorporado. Los productos se distribuyen en bombas de diferentes tipos y se accionan mediante pulsación de un gatillo que libera una mezcla de gas y desinfectante que se proyecta en el medio ambiente.

El gas más apropiado para este fin es el anhídrido carbónico licuado (CO<sub>2</sub>), por no ser inflamable ni tóxico. Sin embargo, presenta algunos inconvenientes

- 1 Baja solubilidad con todo tipo de solventes y que impide que el gas propulsor y el concentrado bactericida formen una sola fase.
- 2 Para conseguir el tamaño adecuado se debe disminuir la concentración de los principios activos disminuyendo la eficacia y rentabilidad del método
- 3 Si no se logra bien la solubilidad, la dosificación es irregular.

Microdifusores electrotérmicos. Se basa en un primer paso de líquido a aerosol mediante ultracentrifugación. Posteriormente, el aerosol pasa a través de una resistencia térmica blindada y a una temperatura adecuada para evitar reacciones de descomposición química y fenómenos de ionización; con esto se logra un grado de homogeneidad en la distribución de radios de las partículas (0.3 a 1.5 micras). Por último, se hallan intercalados una serie de platos cónicos, que impiden el paso de las partículas de mayor tamaño. (11, 12, 15)

#### REQUISITOS PARA REALIZAR LA DESINFECCION ATMOSFERICA TERMINAL

- Debe realizarse una minuciosa limpieza por contacto directo de las superficies, mobiliario, instrumental, etc
- El aire acondicionado debe permanecer cerrado.
- Debe extraerse todo el utillaje y mobiliario que sea posible.
- Se realiza la desinfección atmosférica
- El local debe clausurarse por un período de 6 horas
- Se abre y se vuelve a limpiar y desinfectar todo por contacto directo. (12)

### 8.3 ESTERILIZACION

La esterilización consiste en la exterminación de toda forma viva y vegetativa de microorganismos resistentes ya sean patógenos o no patógenos que se hallen contenidos tanto en tejidos, como en preparaciones y objetos (5)

Por lo tanto, la esterilización se considera como el grado máximo de eliminación de gérmenes y se consigue hasta que se han eliminado las esporas termorresistentes

### 8 3.1 PROCEDIMIENTOS DE ESTERILIZACION

#### Calor húmedo

La esterilización por vapor a presión se realiza en autoclaves y consiste en aprovechar el poder del vapor de agua comprimido, saturado y sin aire

El vapor en dichas condiciones, es capaz de eliminar a los microorganismos presentes en diferentes objetos, por que actúa como transportador de calor de forma intensa, además de producir hidratación, coagulación e hidrólisis de las albúminas.

En la esterilización de superficies, ésta es producida por el vapor que se genera en el esterilizador y aquí, no solo actúa como conductor de calor sino que debido a la condensación humedece uniformemente el material, actúa como conductor de calor consiguiendo penetrar en materiales porosos gracias a la concentración que se alcanza mediante la condensación del vapor y así, el vapor y la condensación actúan como bactericidas efectivos

La esterilización de envases llenos y cerrados (ampollas, viales, etc ) el vapor generado en el esterilizador actúa como conductor de calor, y el agua contenida dentro de los recipientes alcanza la temperatura letal, siendo su propio vapor el que actúa como germicida

#### *Campo de acción:*

- Pueden esterilizarse con calor húmedo, todos los materiales que no sean termosensibles, como.
  - 1 Materiales textiles, incluyendo gasas, ropa y vendajes
  2. Materiales duros como instrumental , palanganas, etc.
  - 3 Jeringas y agujas
  - 4 Vidrios, incluyendo todo el material de laboratorio que sea de éste material.
  - 5 Líquidos hidrosolubles
  
- Los materiales que no se pueden esterilizar por éste método son:
  - 1 Sustancias grasas
  - 2 Materiales termosensibles como plásticos, gomas y resinas
  - 3 Sustancias no hidrosolubles, por ejemplo talco

#### *Condiciones*

- Se debe usar vapor saturado
- En la cámara el vapor debe estar libre de aire, principalmente en la esterilización de superficies
- El vapor no debe estar húmedo ya que durante la esterilización de tejidos, ciertos ácidos se precipitan y las fibras textiles son atacadas

- Con sobrecalentamiento del vapor (160-180°C) los tejidos se queman.
- Se debe trabajar con vapor seco y saturado, ya que éste no absorbe la humedad de la materia y desprende solo la necesaria para alcanzar la temperatura de esterilización programada.
- Los microorganismos deben estar sometidos a la acción del vapor, sin hallarse protegidos, es decir, que los tiempos letales establecidos, no son suficientes para materiales en que los gérmenes están protegidos con sustancias como grasas, albúminas, sangre, etc

#### *Tiempos y temperaturas:*

- Tiempo de carga Es el tiempo necesario para realizar una esterilización completa y comprende desde que se empiezan a introducir los materiales que van a esterilizarse, hasta que se extraen del aparato y abarca los siguientes periodos.
  - 1 Período de ignición: desde el comienzo de la acción calorífica hasta el momento que se inicia la esterilización por vapor
  - 2 Período de extracción del aire: es el tiempo durante el cual el aire es expulsado de la cámara esterilizadora
  - 3 Período de esterilizador es la suma del tiempo de compensación, tiempo letal y tiempo de seguridad.
    - a) Tiempo de compensación es el que transcurre desde que la temperatura de acción es alcanzada en el lugar en donde está instalado el termómetro y el momento en que la temperatura esterilizante alcanza todas las zonas del aparato.
    - b) Tiempo letal es el período en que una temperatura de esterilización determinada elimina todas las esporas
    - c) Tiempo de seguridad es el necesario para compensar una elevación de la resistencia de los gérmenes a ser exterminados y las oscilaciones que se producen en la práctica durante el tiempo de compensación.
  - 4 Período de enfriamiento, una vez terminada la esterilización éste período comprende:
    - a) Tiempo de descompresión durante el cual la presión de vapor de la cámara de esterilización desciende hasta la presión atmosférica
    - b) Tiempo de secado: comprende el intervalo necesario para el secado de los objetos esterilizados en la cámara
  - 5 Período de aireación es el tiempo necesario para que la cámara de esterilización se llene nuevamente de aire.

### Ciclos

Los ciclos principales para conseguir la esterilización efectiva por calor húmedo son:

Tiempo de exposición (min)	Temperatura (°C)
15	121
10	126
5	134

Fuente: Fernández (12)

#### *Ventajas:*

1. Rapidez de penetración en los materiales porosos al vapor.
2. Destrucción de las bacterias y esporas más resistentes en poco tiempo de exposición.
3. Fácil control de la eficacia del proceso.
4. No deja residuos tóxicos en los materiales, ni daña al medio ambiente
5. Es económico.

#### *Desventajas:*

1. Degradación de materiales plásticos.
2. Corrosión de los materiales metálicos.
3. Deterioro de filos cortantes.
4. Degradación de sustancias grasas, aceite y polvos anhidros

*Autoclaves:* Existen diferentes tipos de autoclaves adaptadas a las diferentes necesidades de esterilización.

1. Autoclaves de laboratorio: son autoclaves horizontales que trabajan a 120°C y a 1 atmósfera, considerando la posibilidad de esterilizar sustancias químicas. Esta autoclave está provista de doble pared, el vapor asciende entre ambas y llena la cámara desde arriba hacia abajo. Para conseguir una buena eliminación del aire, la válvula debe permanecer abierta no sólo hasta que el termómetro instalado marque 100°C sino que se espera unos minutos más para poder eliminar los últimos residuos. El tiempo de esterilización varía según el material con que se llene el autoclave (material, cultivos, etc.).
2. Autoclaves automáticos: son pequeños y se utilizan en la práctica médica y odontológica para esterilizar instrumental. Se obtienen temperaturas de 134 a 136°C con 2,4 atmósferas, obteniendo efectos de esterilización muy seguros.
3. Autoclaves hospitalarios: Son utilizados en la práctica clínica y en la industria, son horizontales y se fabrican teniendo en cuenta diversas posibilidades de esterilización (instrumental, soluciones, jeringas, gasas, etc.) El control y

manejo es totalmente automático. Para obtener el mínimo volumen de aire residual, todos estos aparatos están provistos de un sistema de vacío para poder extraerlo. (5, 12)

### Calor seco

Para este método de esterilización se utiliza aire seco calentado y la operación se realiza en hornos de Pasteur o estufas de Poupinelle.

#### *Campo de acción*

- Pueden esterilizarse todos los materiales que no sean inflamables:
  - 1 Material de vidrio, incluyendo jeringas, pipetas, cajas de Petri, etc.
  - 2 Todo el instrumental
  - 3 Porcelanas
  - 4 Compuestos farmacológicos termoestables en forma de polvo.
  5. Grasas, aceites y parafinas.
  - 6 Soluciones no acuosas de sustancias termoestables.
  
- No puede esterilizarse por aire caliente:
  - 1 Materiales textiles
  2. Gomas.
  - 3 Plásticos.
  4. Sustancias acuosas y alcohólicas.
  - 5 Fármacos orgánicos.
  - 6 Objetos esmaltados

#### *Ciclos*

Los ciclos principales para conseguir una esterilización adecuada por calor seco son:

Tiempo de exposición (min)	Temperatura (°C)
30	180
60	170
120	160
150	150
180	140
más de 6 horas	120

Fuente: Fernández (12)



### *Tiempos y temperaturas*

Para llevar a efecto este tipo de esterilización por calor seco se requieren los siguientes intervalos:

- 1 Tiempo de calentamiento Es el período que transcurre desde que empieza a funcionar el aparato hasta que se alcanza la temperatura de acción en el lugar del termómetro
- 2 Tiempo de esterilización Es la suma de los tiempos de compensación, exterminio y seguridad
  - a) Tiempo de compensación Es el tiempo que existe entre el momento en que se alcanza la temperatura de acción en el lugar del termómetro y el momento de alcanzarse la temperatura de esterilización en todos los puntos del aparato
  - b) Tiempo letal o de exterminio Es el tiempo que transcurre hasta que todos los gérmenes se eliminan
  - c) Tiempo de seguridad Es el tiempo necesario para compensar una elevación de la resistencia de los gérmenes que deben eliminarse y las oscilaciones que se advierten en la práctica en el tiempo de compensación
- 3 Tiempo de enfriamiento. Es el tiempo que transcurre desde que se corta la entrada de energía final de la esterilización y el de descenso de la temperatura hasta 80°C en el termómetro

### *Esterilizadores por aire caliente*

La esterilización más segura por éste método se consigue por medio de:

- 1 Renovación mecánica del aire En los esterilizadores el tiempo de compensación está sometido a muy pocas oscilaciones. El objetivo es conseguir la circulación del aire caliente, de modo que la totalidad del aire aspirado sea devuelto a la instalación después de ser recalentado.
- 2 Torbellinos aéreos mecánicos Se obtienen por medio de dispositivos situados en el interior de la cámara de esterilización. (5, 12)

### Radiaciones

Las radiaciones ionizantes son rayos cargados de energía que al penetrar en la materia viva producen el alejamiento de los electrones del núcleo atómico al ceder parte de su energía

*Mecanismo de acción* La teoría de choque se basa en la acción directa de las radiaciones. Se puede identificar el punto de absorción de la energía con el lugar donde se produce la lesión y es suficiente una sola ionización para eliminar un microorganismo. Las lesiones principales se producen en los ácidos nucleicos ya que éstas estructuras intracelulares son muy sensibles a las radiaciones

## Radiaciones $\gamma$

La fuente de radiación puede ser creada mediante el bombardeo con neutrones de sustancias inactivas en un sector. Actualmente para esterilizar se prefiere el Co 60 que tiene una vida media de 5.5 años

### *Ventajas*

- 1 La esterilización se lleva a cabo sin aumento de la temperatura, por lo que se puede utilizar para materiales termosensibles.
- 2 Los objetos pueden ser empaquetados previamente a la esterilización en envases impermeables para obtener esterilidad indefinida
- 3 Las plantas funcionan continuamente con una necesidad mínima de atención por parte del personal encargado

### *Desventajas*

- 1 Períodos de exposición muy largos (36 a 48 hrs)
- 2 Instalaciones costosas
- 3 Algunos materiales textiles se debilitan y algunos plásticos sufren modificaciones resultando frágiles y quebradizos
- 4 El cristal se oscurece

## Radiaciones $\beta$

Las fuentes de radiaciones de éste tipo son: a) Isótopos radiactivos y b) Acelerador de partículas

### *Ventajas*

- 1 Se requiere poco espacio para las instalaciones
- 2 Las medidas protectoras son poco estrictas

### *Desventajas*

- 1 Poca penetrabilidad de las radiaciones. Esto se puede compensar radiando diametralmente el material o haciéndolo girar a 180° una sola vez delante de la fuente de radiación (5, 12)

## Oxido de etileno

### *Propiedades*

- Es un gas incoloro
- Tiene olor parecido al cloroformo
- No es corrosivo
- Es explosivo. por lo que requiere precauciones de instalación y protección

- Presenta baja toxicidad para el hombre, siendo sus límites de toxicidad similares a los del amoníaco.
- Es soluble en alcohol, aceites y agua
- La intoxicación por inhalación produce: cefaléas, náuseas, vómito e irritación de las vías respiratorias y mucosas oculares. El óxido de etileno puro en estado líquido, no afecta a la piel pero el contacto directo con soluciones acuosas u objetos conteniendo residuos del gas puede producir alergias cutáneas con síntomas de quemaduras
- En la atmósfera se descompone en anhídrido carbónico y agua

#### *Propiedades antimicrobianas*

- Es un agente antimicrobiano de amplio espectro.
- Destruye las bacterias en estado vegetativo, incluyendo el bacilo de la tuberculosis, esporas y virus

#### *Mecanismo de acción*

- El mecanismo de acción antimicrobiana del óxido de etileno se debe a la alquilación que modifica la estructura molecular de las proteínas de los microorganismos.
- El agua desempeña un papel muy importante en la acción del óxido de etileno, ya que en ambiente seco no posee acción bactericida y con respecto a esto existen dos teorías para explicarlo.
  - 1 El óxido de etileno solo se difunde al interior de las células en presencia de humedad
  - 2 El agua es necesaria para que el óxido de etileno reaccione con los grupos funcionales libres de las proteínas
- La eficacia de éste mecanismo depende de cuatro parámetros fundamentales:
  - a) Concentración de óxido de etileno en la cámara (700 a 1200 partes por millón).
  - b) Temperatura (30 a 60°C)
  - c) Humedad (30 a 60%)
  - d) Tiempo de exposición (1 5 a 3 5 horas)

#### *Campo de acción.* Se pueden esterilizar por éste método

- Fibras artificiales.
- Gomas (guantes, catéteres, etc )
- Aparatos termolábiles
- Aparatos ópticos.
- Accesorio de máquinas de circulación extracorporeal
- Accesorios de respiradores
- Suturas (sedas).
- Medicamentos termolábiles (antibióticos, excepto estreptomina que pierde de un 30 a un 40% de su actividad)
- Alimentos (azúcar cacao, condimentos, leche en polvo, huevos), sin embargo, las vitaminas del complejo B y ciertos aminoácidos esenciales quedan destruidos

### Mezclas más frecuentes:

Nombre del preparado	Porcentaje de la mezcla	
	Oxido de etileno (%)	Gas inerte (%)
Penoxide	12	Freón (88)
Carbóxide	10	Bióxido de carbono (90)
Cryxide	11	Freón (89)
Oxifumez	20	Bióxido de carbono (80)

Fuente: Fernández (12)

#### Ventajas

- Efectividad sobre bacterias y esporas.
- Capacidad de penetración.
- Se logra la esterilización a baja temperatura.
- No es corrosivo no deteriora el instrumental cortante ni los plásticos.

#### Inconvenientes

- Ciclos largos de esterilización
- Quedan residuos tóxicos en materiales absorbentes (gomas, PVC).
- Necesidad de aireación de esos materiales absorbentes.

**Aireación.** Los materiales que absorben el óxido de etileno durante el proceso de esterilización, requieren posteriormente de un tiempo de aireación antes de ser utilizados.

La cantidad de óxido de etileno que absorben depende principalmente del tipo de material, los materiales impermeables como el vidrio y el metal no lo absorben y por lo tanto no requieren aireación

Los objetos de PVC son los que requieren más tiempo de aireación en comparación con otros plásticos debido a que la absorción de óxido de etileno no es solo a nivel superficial sino que abarca todo el espesor del material, por lo tanto, la cantidad de gas absorbido y el tiempo para eliminarlo son proporcionales al espesor y tamaño del material esterilizado.

Los objetos de plástico o PVC precisan hasta siete días de aireación a temperatura ambiente. sin embargo, al someterlos a una corriente de aire caliente (50 a 60°C) en cabina de aireación son utilizables a las 8-12 horas

El airear los artículos, tiene una gran importancia no solo por el acortamiento del tiempo para su utilización, sino también por la seguridad que representa para los pacientes en cuanto a los residuos de óxido de etileno, con respecto a esto, es importante mencionar que la aireación ambiental resulta insegura debido a que es casi imposible tener las condiciones idóneas (5, 12)

## Ultrasonido (5)

Este sistema permite efectuar al mismo tiempo, la limpieza y la esterilización del instrumental quirúrgico, que son logrados mediante un dispositivo electrónico, que emite ondas ultrasónicas de frecuencia extremadamente altas y un solvente sanguíneo de composición y uso específico

Este proceso origina burbujas dentro de los residuos, microorganismos, sangre, etc. que se encuentran adheridos al material en proceso, que estallan desintegrando la materia extraña. A medida que se suscita el estallido de cada microburbuja, se genera una liberación de energía que se traduce en una elevación de calor, producida en milésimas de segundo, que llega a temperaturas altísimas

### *Ventajas*

- 1 Es un proceso seguro y rápido
- 2 Se evita la manipulación del material, evitando con esto, los riesgos de infección
- 3 Se ahorra el tiempo de limpieza
- 4 Los microorganismos son destruidos, impidiéndose su traslado al sistema cloacal
- 5 Tiempos de esterilización cortos (5,12)

## 8 3 2 TECNICAS DE EMPAQUETADO Y CARGA DEL ESTERILIZADOR

Los objetos requieren una colocación y un empaquetamiento adecuado para que el agente esterilizante pueda penetrar, ponerse en contacto y actuar sobre todas las superficies que hay que esterilizar

- Durante la preparación de los paquetes debe haber todas las condiciones de limpieza que incluyan tanto al personal como al sitio de trabajo. La temperatura ambiente debe ser de 20° C, la humedad relativa del 60% y la renovación del aire 20 a 25 veces por hora
- Para empaquetar materiales rígidos superpuestos (palanganas, bandejas), se debe introducir material poroso y con cierto espesor entre cada uno de ellos con el fin de conseguir que el aire pueda circular entre ellos cuando se hace vacío y el agente esterilizante puede alcanzar todas las superficies
- Los recipientes deben colocarse de lado para que el agente esterilizante pueda circular incluso por el borde superior y evitar que el aire quede atrapado en el fondo
- Los paquetes de materiales textiles se deben colocar en forma vertical para favorecer el vacío y la circulación interior del agente esterilizante.
- El instrumental debe colocarse en bateas sobre una tela o material poroso para facilitar la circulación del agente esterilizante
- Todo instrumental que tenga articulaciones, cierres, etc. deben estar abiertos para que pueda penetrar libremente el agente esterilizante

- Las tijeras deben introducirse abiertas.
- Debe revisarse con cuidado que los guantes no presenten roturas o pinchazos, posteriormente se entalcan para evitar que se adhieran al hacerse el vacío, se dobla el borde del guante hacia afuera y se colocan con los dedos estirados evitando que no se formen arrugas.
- Los paquetes no deben medir más de 30cm de ancho por 30cm de alto y 50cm de largo, ni pesar más de 5 kg.
- Los objetos no deben empaquetarse demasiado apretados.
- Nunca se debe sobrecargar el esterilizador.
- Los paquetes deben ir colocados de forma que haya espacios libres, homogéneamente repartidos, sin que interfieran unos a otros y evitando que toquen las paredes u obstruyan los orificios de entrada y salida del agente esterilizante

### Material de empaquetamiento

Cada sistema de esterilización requiere un material de empaquetamiento que cumpla con las condiciones específicas, pero en general todas deben cumplir con las siguientes condiciones.

- Deben ser permeables al agente esterilizante con el que van a ser tratados (vapor óxido de etileno, etc.).
- Deben ser porosos al aire para permitir que se logre el vacío en el interior del paquete y en el caso de esterilización por óxido de etileno la posterior aireación
- Deben tener propiedades de barrera antibacteriana (impermeabilidad a microorganismos de 0.5 micras) impidiendo el paso de microorganismos al interior del paquete durante el almacenamiento, es decir, evitando su contaminación
- Deben ser resistentes a la tensión para evitar que se rompan o deterioren fácilmente
- Deben presentar resistencia a la temperatura
- Deben ser repelentes a la humedad, ya que ésta representa una vía que facilita el paso de microorganismos y la contaminación del interior del paquete

### *Materiales de empaquetamiento para la esterilización por calor húmedo*

- 1 *Papel* Presenta la ventaja de ser muy poroso y económico, sin embargo, requiere unas condiciones especiales de almacenamiento en sitios secos para evitar que absorban la humedad, debidamente enrollados ya que los dobleces pueden ocasionar roturas. Los tipos de papel más usados son celofán, crepé, papel Kraft y papel pergamino

- 2 *Material textil* Los materiales textiles más frecuentemente usados, son muselina, algodón e hilo. Estos materiales son excesivamente porosos, ofreciendo muy poca confiabilidad de barrera antibacteriana, y además resultan antieconómicos, dada su excesiva manipulación, lavado e inspección por posibles rasgaduras o agujeros.
- 3 *Tambores metálicos.* Los tambores metálicos con banda deslizante, es un método de empaquetar y preparar material para esterilización en autoclave. Su uso no es aconsejable, debido a que la penetración del agente esterilizante se dificulta y además, tanto el cierre como la banda metálica deslizante, pierden precisión y se vuelven vulnerables a los gérmenes.

#### *Material de empaquetamiento para esterilización por calor seco*

Para este método no se requieren materiales muy porosos pero si que resistan altas temperaturas durante largo tiempo sin alterarse.

- 1 *Poliamida especial.* Resiste hasta 160°C.
- 2 *Cristal*
- 3 *Cajas metálicas de acero, aluminio o fibras metálicas*
- 4 *Papel aluminio.* Es el más aconsejable dadas sus propiedades de resistencia, economía, maleabilidad y conservación de esterilidad.

#### *Material de empaquetamiento para esterilización por gas óxido de etileno*

- 1 *Papel y material textil* Al igual que en la esterilización por vapor se pueden utilizar papel (kraft) y material textil (muselina, algodón) Ambos son muy porosos pero tienen el inconveniente de una conservación de esterilidad limitada
- 2 *Poliétileno.* El polietileno de 0.07mm a 0.13mm de espesor, es idóneo cuando se requiere almacenar un artículo durante mucho tiempo. Permite fácilmente el paso del óxido de etileno sin retenerlo, por lo tanto no retrasa el proceso de aireación. Los paquetes se pueden termosoldar previamente a la esterilización, conservando indefinidamente la esterilidad, dada las excelentes propiedades de barrera antibacteriana del polietileno (5).

### 8 3 3 ALMACENAJE

- Durante el almacenaje de los paquetes ya esterilizados, se debe mantener una atmósfera seca y a una temperatura constante ya que al modificarse las condiciones ambientales, se producen cambios de presión que facilitan que el aire entre y salga del paquete, provocando su contaminación
- Las propiedades del material envolvente pueden permitir el paso del aire, pero no el de las bacterias al interior del paquete, sin embargo, con esto no se evita la formación de alguna colonia de bacterias en el exterior del paquete. Por eso,

es muy fácil contaminar los objetos al extraerlos del paquete, pasando las bacterias del exterior al interior o al campo estéril. Esto se debe evitar, protegiendo los paquetes del polvo, mediante almacenes con aire acondicionado, presión positiva de ventilación, filtración microbacteriana del aire, dobles envoltorios y estanterías cerradas.

### 8 3.4 CONSERVACION DE LA ESTERILIDAD

- Los objetos esterilizados se deben mantener con doble envoltorio, ya que la penetración de los microorganismos es más rápida en envoltorios sencillos. Se ha comprobado que los envoltorios dobles de muselina o papel se conservan estériles durante 9 días a diferencia de los sencillos que solo se conservan durante 3 días. (12)
- Los artículos en envases de plástico termosoldados se mantiene estériles durante 18 meses
- Los tiempos de esterilidad se duplican al guardar los objetos en estanterías cerradas.
- No deben mezclarse los paquetes estériles con los que no lo son
- Debe procurarse una mínima manipulación de los paquetes.
- Los paquetes deben protegerse de la humedad y del polvo durante su distribución.
- La manipulación al abrir los paquetes y al extraer los objetos debe ser asépticamente correcta

### 8 3.5 CONTROLES DE ESTERILIZACION

#### Controles físicos

- 1 *Termómetros de máxima.* Indican la temperatura más elevada que se ha alcanzado pero no su tiempo de duración
- 2 *Termoelementos.* Son registradores de temperatura y tiempo. La medida se realiza automáticamente, reportándose el resultado en una gráfica

#### Controles químicos

- 1 *Termocromos, controles o indicadores colorimétricos.* Se trata de compuestos (con sales de diferentes metales como cobalto, níquel, cobre, cromo, etc.) que a cierta temperatura viran su color. Existen indicadores químicos internos que tienen la desventaja de su gran sensibilidad al agua. Las cintas adhesivas no son sensibles al agua, pero tiene la desventaja de que la coloración discurre progresivamente, siendo la valoración de intensidad muy subjetiva.

En general los indicadores o controles químicos solo indican que las condiciones desarrolladas en el interior de la cámara han sido correctas para



producir la esterilización, pero no aseguran que todos los microorganismos hayan muerto

### Controles microbiológicos

1. *Ampollas* Los controles microbiológicos son ampollas de vidrio o de material plástico que contienen esporas de microorganismos no patógenos de gran resistencia a los agentes esterilizantes. Principalmente se utilizan dos especies del género *Bacillus*, el *Bacillus stearothermophilus*, para control de la esterilización en autoclave, ya que resiste altas temperaturas durante largo tiempo y para la esterilización por gas óxido de etileno, el *Bacillus subtilis niger*, el cual también es apropiado para el control de esterilización por calor seco, ya que resiste 40 minutos a 160°C. Los resultados se interpretan por la identificación de los organismos que crecen en el medio.
2. *Controles preparados* En éstos sistemas los resultados se interpretan por un cambio de color en el medio. Estos indicadores contienen un reactivo ácido-básico (azul de bromotimol). Los organismos contenidos en los indicadores originan productos de desecho que son ácidos y modifican el pH del medio, el cual se acidifica cambiando su color de azul a amarillo. El medio utilizado es caldo soya tripticasa (12)

## 8.3.6 CENTRALES DE ESTERILIZACIÓN

La esterilización puede realizarse en forma centralizada o descentralizada según la política y organización del hospital, pero en general, se recomienda centralizar el servicio basándose en los siguientes fundamentos

La descentralización presenta varios inconvenientes que son.

1. Elaboración excesiva de equipos de esterilización, lo que implica criterios variados
2. Desaprovechamiento de recursos humanos, puesto que son muchas las personas empleadas para una misma tarea, en diferentes partes del hospital.
3. Los materiales esterilizados provienen de varios lugares diferentes, lo cual puede provocar confusiones y la posibilidad de contaminación
4. Todo lo anterior puede provocar inseguridad en los resultados

### Centralización

En éste sistema los materiales se preparan y esterilizan en la propia central ofreciendo muchas ventajas sobre el sistema descentralizado

1. Mejor aprovechamiento de los equipos de esterilización ya que unos pocos pueden abastecer a todo el hospital y pueden ser utilizados durante las 24 horas del día

2. Los criterios pueden unificarse en cuanto a normas y técnicas de esterilización
3. El personal de la central conoce perfectamente los equipos, su funcionamiento y detecta rápidamente las fallas del mismo. Todo esto debido al permanente contacto que tienen con los equipos
4. Se pueden reducir las reservas de los servicios provocando una gran economía de material por el funcionamiento del sistema
5. Se facilita la vigilancia del material esterilizado y se facilita el control de las fechas de caducidad.
6. La utilización de estadísticas que permiten aumentar el rendimiento y producción.
7. Puede desarrollarse un buen programa educativo en cuanto a técnicas de asepsia y preparación de material.
8. Al haber pocas personas destinadas a las mismas tareas provoca que disminuyan las pérdidas por roturas.
9. De éste modo se centralizan también las provisiones de compras

### Ubicación y confección arquitectónica de una central de esterilización

Para su buen funcionamiento, la central de esterilización debe contar con diferentes zonas o sectores que son:

- Se debe contar con esclusa para el personal de la unidad
- La "recepción del material" sucio se debe realizar a través de un sector por el cual entran los carros de transporte especiales para material sucio, aquí, el material sucio se introduce en unas cestas y de ahí a las mesas de trabajo para proceder a su descontaminación
- El material proviene de tres sectores: unidad de compras o suministros y/o farmacia, lavadero y unidades de enfermería. El material usado en las diferentes unidades será lavado en ellas entregándolo a la central, específicamente al "sector sucio" sin residuos de materia orgánica, ya en la central se pasa al proceso de lavado donde se realizan las siguientes funciones
  - a) Clasificación del material según su constitución
  - b) Sumersión en soluciones detergentes. cepillado y nueva sumersión
  - c) Lavado, enjuagado y secado
  - d) Traslado a la zona de preparación.
- El sector de "preparación y empaquetamiento" se subdivide en:
  - e) Procesamiento de material textil, equipos quirúrgicos de ropa, batas, gasas, vendas, paños, etc. Estos materiales provienen de la lavandería y aquí se verifica que estén perfectamente limpios, libre de hilachos y agujeros, y con sus cintas correspondientes
  - f) Procesamiento de instrumental
  - g) Procesamiento de material de goma (entalcado de guantes).
- El sector "preestéril" o de ubicación de esterilizadores. una vez empaquetado el material se transporta en un carro especial hasta el esterilizador.

- En el sector “estéril” se realizan las siguientes actividades
  - h) Extracción de material de la cámara de esterilización, comprobando el cierre hermético de todos los paquetes o rechazandolos en caso contrario.
  - i) Almacenamiento del material estéril que se lleva a efecto en vitrinas cerradas para protegerlo del polvo y la contaminación.
- Sector de “expedición del material estéril” Una vez solicitado el material estéril necesario de diferentes unidades de enfermería del hospital, el personal lo debe preparar en bolsas especiales cerradas y etiquetadas que especifiquen “material estéril” y su fecha de caducidad. Dichas bolsas deben introducirse en los carros cerrados de transporte de material estéril.
- Cada servicio solicitante debe tener una reserva suficiente para 24 horas de los materiales más empleados, para evitar desplazamiento de personal y sobrecarga de material sucio
- La persona encargada de una central de esterilización debe ser una supervisora de enfermería.

#### 8.4 AISLAMIENTO

Los métodos de aislamiento son necesarios para prevenir la diseminación de microorganismos entre pacientes, personal del hospital y visitantes. Con esto se busca romper la cadena de infección principalmente en el medio de transmisión.

El aislamiento presenta importantes dificultades ya que los procedimientos consumen tiempo y aumentan el costo de hospitalización. Además privan al paciente de la relación social normal, lo cual puede ser perjudicial psicológicamente principalmente para los niños. Sin embargo, todas estas dificultades se justifican con los diversos riesgos que presentan las enfermedades transmisibles. (36)

##### Recomendaciones

- Deben ser aislados todos los pacientes que padezcan cualquier enfermedad transmisible o sean portadores de una infección
- Todo lo que rodea a la unidad de aislamiento, debe considerarse contaminado
- Todos los materiales o elementos que se introducen en sector aislado deben considerarse contaminados, y no deben ser retirados de dicho sector hasta que se efectúe la desinfección correspondiente o se cubran con fundas limpias antes de su salida, la cual deberá realizarse en carros cerrados especiales,
- Los gorros, mascarillas, batas, camisas, zapatos, etc., deben ser utilizados por todo el personal que entre a ésta área al igual que por los visitantes para protegerse mecánicamente

- Los pacientes aislados deben mantener contacto con el menor número de personas posible.
- Los pisos deben considerarse totalmente contaminados
- Las camillas utilizadas para el traslado de estos pacientes deben considerarse contaminadas
- En ésta área deben utilizarse todo el material posible desechable (toallas, cubiertos, vajillas, etc.).
- Toda la ropa sucia de cada paciente debe permanecer en una bolsa debidamente rotulada indicando "contaminado", dentro de la habitación del paciente. Para ser retirada del cuarto, dicha bolsa se debe introducirse en otra bolsa limpia y posteriormente en los cubos especiales para material contaminado
- La comida debe servirse de preferencia en recipientes desechables y los restos de comida deben ser incinerados.
- Se debe contar con un termómetro para cada paciente, el cual permanecerá en la habitación y ahí será desinfectado.
- Los estetoscopios deben ser desinfectados con solución de formol al 10% antes de ser retirados del cuarto.
- Los orinales y recipientes de excretas deben permanecer en el cuarto y ser desinfectados después de cada uso
- Las muestras que se mandan a laboratorio deben tener una etiqueta que indique "Aislado" o "Infectado"
- Todos los vendajes, curaciones, apositos, etc, deben manejarse con guantes e instrumentos, y deben ser incinerados.
- Las bandejas y carritos de curaciones deben tener la indicación de "aislamiento" y la unidad de donde provienen para ser enviados al servicio de esterilización
- Los instrumentos de limpieza deben permanecer en el cuarto y ser desinfectados totalmente después de su uso.
- Después de utilizada la unidad de aislamiento, ésta debe ser lavada con agua, jabón e hipoclorito de sodio y ventilada para posteriormente someterla a una formolización del ambiente (vapores de formaldehído logrados por calentamiento de una solución de formol al 40% ) durante dos horas.

### Tipos de aislamiento

- 1 *Sistema de una habitación por enfermedad* Se utiliza una sala para varias personas que padezcan la misma infección (por ejemplo: Hepatitis).
- 2 *Sistema de boxes* Cada paciente puede ser aislado en una unidad para varias camas, colocando una barrera física entre cada una, la cual no debe ser una cortina, sino una pared falsa.
- 3 *Sistema de cuarto único* Una habitación para cada paciente
- 4 *Aislamiento categorizado* Este sistema consiste en colocar en la puerta o cama de cada paciente, tarjetas que indiquen lo esencial de cada categoría y una

lista de instrucciones En relación con enfermedades transmisibles, existen las siguientes categorías.

a) Aislamiento estricto

- Se utiliza una tarjeta de color rojo y las enfermedades que lo exigen son
  - Quemaduras extensas infectadas
  - Herpes Zoster
  - Herpes simple neonatal
  - Rabia
  - Varicela
  - Viruela
  - Rubeola congénita
  - Enterocolitis estafilocócica
  - Neumonía estafilocócica
  - SIDA
- El objetivo es prevenir las infecciones que se transmiten por contacto, a través del aire o por medio de sangre, fluidos o excretas
- Se debe procurar que el paciente tenga una habitación individual con un vestíbulo a la entrada, separado de la habitación con un biombo en el que esté ubicado el baño o cuarto del aseo.
- Toda persona que entre a la habitación debe lavarse las manos (con gluconato de clorixidina povidona yodada, etc ) antes de colocarse la bata, cubrebocas y guantes
- Al salir debe volver a lavarse las manos
- Los termómetros y recipientes sanitarios deben permanecer en la habitación mientras dure el aislamiento, posteriormente deben protegerse para trasladarlos a descontaminar a la zona séptica
- Todo el material cortante como agujas, jeringas y hojas de bisturí, deben ser desechables y deben protegerse antes de ser eliminados , de igual modo los materiales de curación como vendajes, gasas, torundas, toallas desechables, etc , se desechan en una bolsa especial para residuos clínicos contaminados, los cuales deben ser incinerados.
- La ropa de cama se debe manejar con precaución para evitar turbulencias, los colchones y almohadas deben estar siempre protegidos con fundas impermeables.
- Los utensilios de comida deben ser desechables
- La ropa con la que llegan los enfermos, debe esterilizarse con óxido de etileno antes de devolverse
- Las muestras de laboratorio deben mandarse envueltas en doble bolsa de plástico y con su etiqueta correspondiente
- Solo pueden ser visitados por familiares inmediatos y no más de dos personas al día
- Para trasladar estos pacientes se debe informar a la sala sobre la enfermedad transmisible que padece el paciente debe usar bata larga con mangas largas y

maskarilla; la camilla o silla de ruedas se debe cubrir con una sabana limpia, no es recomendable que los pacientes salgan a otras salas como rayos X o cirugía mientras dure el aislamiento.

- Los materiales de limpieza deben permanecer en la habitación y descontaminarse ahí mismo; el agua sucia se debe verter en el inodoro.
- Al terminar el tiempo de aislamiento todos los instrumentos y recipientes sanitarios se deben mandar a esterilizar, los materiales de limpieza deben desecharse.
- Las agujas y jeringas utilizadas en personas con SIDA deben manejarse con las siguientes precauciones:
  - 1 Debe usarse material desechable
  2. Las agujas deben protegerse
  3. Todo el material debe incinerarse o en su defecto esterilizarse en autoclave antes de desecharlo

#### b) Aislamiento protector

- Se utiliza una tarjeta blanca y las enfermedades que lo exigen son:
  - Agranulocitosis
  - Dermatitis graves y extensas
  - Leucemias
  - Linfomas
  - Quemaduras extensas no infectadas
  - Tratamientos inmunosupresores
  - Transplantes (renales, cardíacos, medula ósea)
- El objetivo de este tipo de aislamiento, es prevenir el contacto de personas no infectadas que tienen su sistema inmune deteriorado con microorganismos potencialmente patógenos.
- Lo más recomendable es tener al paciente en una habitación individual, en la cual el cuarto de aseo debe estar en la entrada, separado del resto de la habitación con un biombo.
- Toda persona que entre a la habitación debe lavarse las manos, colocarse una bata, guantes y cubreboca, gorro y calzado desechables
- Al salir, deben volver a lavarse las manos después de retirarse las protecciones mencionadas en el punto anterior.
- Los termómetros y recipientes sanitarios deben permanecer en la habitación mientras dure el aislamiento
- El material cortante debe protegerse adecuadamente (aunque sin recomendaciones especiales)
- Los utensilios de comida de preferencia deben ser desechables, las bandejas de comida deben ir protegidas para ser repartidas
- La ropa de cama se debe manipular con precaución evitando turbulencias, los colchones y almohadas deben estar protegidos con fundas impermeables
- Los visitantes deben limitarse excepto cuando la condición terminal del paciente no justifique éstas precauciones

- El equipo de limpieza debe ser de uso exclusivo de la habitación y se debe descontaminar después de cada uso.
- Al terminar el tiempo de aislamiento todos los utensilios de la habitación deben ser enviados a esterilización.

#### c) Control respiratorio

- Se utiliza una tarjeta azul y las enfermedades que lo exigen son:
  - Sarampión
  - Paperas
  - Rubéola
  - Tosferina
  - Meningitis meningocócica
  - Tuberculosis pulmonar
- El objetivo de este tipo de aislamiento es prevenir la transmisión de microorganismos a través del contacto directo o por medio del aire contaminado con las gotitas de saliva que se expulsan al toser, estornudar, hablar y respirar
- Se recomienda tener al paciente en una habitación individual con el cuarto de aseo en la entrada y separado del resto de la habitación con un biombo.
- Toda persona que entre a la habitación debe lavarse las manos y colocarse un cubrebocas
- Las personas que tengan contacto con las secreciones del paciente deben usar guantes
- Los vendajes, toallas desechables, gasas, etc. se deben desechar en bolsa especial para residuos clínicos contaminados
- Las muestras de esputo de pacientes con tuberculosis deben mandarse en recipientes especiales impermeables con tapón hermético y con etiqueta que especifique la muestra de la que se trate
- Los visitantes deben limitarse, excepto cuando la condición terminal del paciente no lo justifique
- Para trasladar a este tipo de pacientes se debe informar a la sala, la enfermedad que padece el paciente, el cual debe llevar cubrebocas.
- El equipo de limpieza debe ser exclusivo de la habitación y descontaminarse después de cada uso

#### d) Control entérico o intestinal

- Se utiliza una tarjeta amarilla y las enfermedades que lo exigen son:
  - Cólera
  - Diarrea aguda con sospecha de etiología infecciosa
  - Enterocolitis estafilocócica
  - Fiebre tifoidea
  - Gastroenteritis causada por Salmonella, Shigella o Escherichia

#### -Hepatitis vírica A o B

- El objetivo de este aislamiento es prevenir las enfermedades que se transmiten por contacto directo o indirecto con heces infectadas y objetos muy contaminados
- En pacientes pediátricos es indispensable que se les coloque en habitaciones individuales, ya que es muy difícil prevenir la infección cruzada fecal u oral
- Toda persona que entre a la habitación debe lavarse las manos y colocarse guantes. Al salir debe volver a lavarse las manos.
- Las agujas y jeringas utilizadas en personas con hepatitis deben manejarse con las siguientes precauciones:
  - a) Debe usarse material desechable
  - b) Las agujas deben protegerse
  - c) Todo el material debe incinerarse o en su defecto esterilizarse en autoclave antes de desecharlo
- Todas las muestras de laboratorio deben ir identificadas debidamente
- La orina y heces se deben vaciar al inodoro y los utensilios se desinfectan
- Los cubiertos y vajilla deben ser desechables.

#### e) Control de piel y posquirúrgico

- Se utiliza tarjeta verde y las enfermedades que lo exigen son:
  - Gangrena gaseosa
  - Herpes zoster
  - Infecciones en la piel y heridas
  - Heridas extensas
- Este tipo de aislamiento se usa para prevenir infecciones cruzadas en el personal y en los pacientes por contacto directo con heridas y artículos contaminados
- De preferencia se debe proporcionar una habitación a cada paciente.
- Todas las personas que tengan contacto directo con el paciente deben usar, bata y cubrebocas
- Todas las personas que entren en la habitación deben lavarse las manos y colocarse guantes, al salir deben volver a lavarse las manos
- Los vendajes, toallas y pañuelos deben ser desechables, deben manipularse con instrumentos estériles y deben protegerse antes de desecharlos.
- Para trasladar a los pacientes deben cubrirse convenientemente (5,12, 36)

## 8.5 FUNCIONES DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

La participación y buen funcionamiento del laboratorio de microbiología, son componentes fundamentales para la prevención y control de infecciones



intrahospitalarias, ya que por medio de él se pueden estudiar los problemas ambientales, médicos, clínicos y microbiológicos que propician la aparición de infecciones, así como los aspectos que permiten la identificación, prevención y eliminación de las mismas

El laboratorio de microbiología debe apoyar las actividades de vigilancia epidemiológica, para lo cual se requiere principalmente una buena comunicación con el personal médico, además de cumplir con las siguientes funciones

#### 8.5.1 IDENTIFICACION DE MICROORGANISMOS RESPONSABLES DE INFECCIONES NOSOCOMIALES

Los resultados de los análisis realizados por el laboratorio deben ser totalmente confiables y para ello se debe asegurar la calidad de la identificación por medio de los siguientes puntos

##### Correcta toma de muestras.

- Todos los procedimientos para la toma de muestras y recolección de las mismas (orina, sangre, heces, esputo, pus, etc.), deben realizarse con normas higiénicas estrictas las cuales implican el aseo del personal que realiza ésta tarea (lavado de manos), el uso de material desechable estéril (jeringas, recipientes, guantes, gasas, hisopos, etc.) el aseo de la persona a la cual se le toma la muestra para eliminar, en lo posible, la flora normal que en ocasiones puede contaminar la muestra (principalmente orina) o causar infecciones al entrar en torrente sanguíneo (muestras de sangre).
- Las muestras deben protegerse adecuadamente, colocándolas en envases estériles herméticos, correctamente etiquetados para evitar confusiones

##### Transporte de la muestra

- El transporte debe ser inmediato adicionando anticoagulantes a las muestras de sangre o colocándolas en medios de transporte que inhiben flora normal y permiten el crecimiento de patógenos (por ejemplo, en coprocultivos se utiliza tetracionato)

##### Correcta identificación

- Los inoculos deben utilizarse en las cantidades correctas
- Los medios de cultivo deben ser los adecuados para cada tipo de muestra.
- La incubación debe realizarse a la temperatura y tiempo convenientes.
- Las tinciones deben realizarse de manera correcta.
- La identificación debe ser por lo menos a nivel de especie
- Los métodos de identificación más eficientes son los automatizados principalmente para los hospitales con grandes volúmenes, sin embargo su precio es prohibitivo para la mayoría de los hospitales

- En el caso de utilizar los métodos de identificación bioquímica manuales, se debe contar con instructivos para el correcto uso e interpretación de las diversas pruebas bioquímicas.
- La calidad de los reactivos se debe evaluar con frecuencia probándolos con cepas controles

#### Manejo de la muestra

- El manejo de muestras debe realizarse con estrictas normas higiénicas y de seguridad, no solo con líquidos o sustancias corporales potencialmente infecciosos. ya que no es posible conocer todos los antecedentes, todas las muestras deben manejarse como si lo fueran

#### Evaluación de resultados

- Existen parámetros que permiten sospechar errores en la toma de muestras, por ejemplo, el aislamiento de múltiples patógenos en urocultivos, cultivos negativos de muestras cuyas tinciones iniciales mostraron lo contrario, etc , dichos errores pueden deberse a múltiples factores. como la falta de asepsia del personal, material o recipientes en los que se colocan las muestras, así como el mal estado o preparación de los reactivos y medios de cultivo.
- El laboratorio debe mantener una estrecha comunicación con el personal que solicita la muestra para contar con parámetros al evaluar los resultados obtenidos y así poder detectar errores en ellos. (37)

## 8 5 2 IDENTIFICACION DE MICROORGANISMOS RESPONSABLES DE EPIDEMIAS

- Los brotes de epidemias pueden ser identificados gracias a:
  - a) aislamiento de una cepa única de un grupo de pacientes infectados con un microorganismo adquirido en el hospital
  - b) por la aparición súbita de una especie de microorganismo con un patrón nuevo de resistencia
  - c) especies de un microorganismo que es miembro frecuente de la flora normal o ambiental
- Para el control de infecciones los microorganismos deben identificarse bajo las mismas condiciones y en ocasiones al mismo tiempo, incluyendo siempre controles obtenidos de pacientes no relacionados con la epidemia, que deben ser diferentes a los resultados de las cepas del brote.
- Los métodos utilizados para la identificación de microorganismos son muy variados y entre ellos se incluyen
  - Biotipificación. Consiste en el análisis de ciertas reacciones bioquímicas que permiten la identificación de subgrupos de bacterias. Este método es el más utilizado, sin embargo, no es altamente discriminativo, ya que diversas cepas pueden compartir las mismas enzimas y los biotipos se vuelven confusos
  - Fagotipificación. Consiste en la infección con fagocitos de las cepas

sospechosas de ser responsables de un brote epidémico. Dicha infección produce lisis del microorganismo susceptible. Este método se utiliza principalmente en la diferenciación de *Staphylococo aureus*, *Salmonella spp* y *Pseudomona aeruginosa*, pero tiene los inconvenientes de ser complicado y la disponibilidad de los fagos es limitada.

- **Bacteriocinas.** Este método depende de la susceptibilidad a diversas toxinas producidas por otros organismos, esta susceptibilidad es variable y ha sido utilizada para identificar subgrupos dentro de una misma especie.
- **Plásmidos.** Este método está basado en que cepas de una misma clona poseen el mismo número de plásmidos con el mismo tamaño molecular, por lo que su extracción y corrimiento en un gel de agarosa mediante electroforesis produce un patrón idéntico.
- **Análisis de DNA cromosómico.** La digestión enzimática del DNA cromosómico produce patrones que permiten diferenciar distintas cepas bacterianas por medio de electroforesis. Este método se utiliza para microorganismos que carecen de plásmidos.
- **Electroforesis de proteínas.** La extracción de proteínas de membrana de diversos microorganismos se utiliza para diferenciar distintas cepas. Las proteínas extraídas se corren en un gel de poliacrilamida y se comparan con diversos patrones producidos en la electroforesis. (37)

### 8 5 3 SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA

- El laboratorio debe hacer estudios para conocer la susceptibilidad a antimicrobianos, ya que esto permite, en primer lugar, identificar la aparición de un brote o epidemia cuando aparecen simultáneamente varios microorganismos con patrones de susceptibilidad similares, así como decidir sobre las políticas de uso de antimicrobianos, tanto profilácticos como terapéuticos.
- Cuando aparecen microorganismos con patrones de susceptibilidad poco comunes, es necesario repetir las identificaciones para descartar cualquier error y decidir correctamente sobre el uso de antimicrobianos.
- Los informes de susceptibilidad deben realizarse de acuerdo a las políticas del hospital con respecto al uso de antibióticos y a la naturaleza de la infección que puede ser:
  - a) infecciones adquiridas en la comunidad
  - b) infecciones adquiridas mediante algún procedimiento clínico
  - c) infecciones intrahospitalarias en pacientes inmunocomprometidos
- Las políticas de uso de antimicrobianos, deben revisarse periódicamente debido a los patrones cambiantes de susceptibilidad a antimicrobianos.
- Para el control del uso de antibióticos es conveniente recurrir a la información restringida de los antibiogramas en la cual el laboratorio informa al médico únicamente el o los antibióticos más eficaces con menor toxicidad y costo.
- Se deben utilizar periódicamente cepas de susceptibilidad conocida como controles para evaluar los métodos de susceptibilidad, como los microdiscos.

- Debe informarse al menos anualmente a la comunidad médica sobre los patrones de susceptibilidad de los microorganismos más comúnmente aislados de sangre, vías urinarias, heridas quirúrgicas y neumonía.
- Sin embargo, el programa de control de infecciones debe estar atento a cualquier variación en los patrones de susceptibilidad semanalmente, antes de aparecer un brote de microorganismo (s) con nuevos patrones de resistencia a antibióticos

## 8.5 4 CULTIVOS

### Cultivos rutinarios

#### Pacientes

- A los pacientes alimentados por vía intravenosa se les debe practicar un cultivo de los filtros y catéteres que se les cambian cada 24 horas,
- A los pacientes que presenten inflamación, dolor o supuración en el lugar de la punción se les debe realizar hemocultivo y cultivos con antibiograma de la aguja catéter y de las sustancias aplicadas
- A los pacientes que presenten inflamación, dolor y supuración en heridas quirúrgicas se les debe realizar un análisis que consiste en un extendido, tinción de Gram y cultivo con antibiograma.
- A los pacientes que presenten fiebre después de una intervención quirúrgica o cualquier otro procedimiento se les debe realizar un hemocultivo, además de los análisis necesarios según los síntomas de infección que se presenten, por ejemplo rayos X análisis de esputo, urocultivos, etc .
- Cuando se realiza una cirugía programada, como en el caso de cesáreas, el médico debe recibir los resultados de algunos análisis para detectar alguna infección que puede agravarse con la intervención, estos análisis son: Examen General de Orina (EGO), Biometría sanguínea y VDRL, entre otros

#### Personal

- Cuando el personal del hospital es contratado se les deben realizar algunos análisis para detectar infecciones que pueden ser peligrosas para los pacientes con los que tendrán contacto, éstos análisis incluyen EGO, coprocultivo, coproparasitoscópico, hemocultivo, exudado faringeo exudado vaginal y Papanicolaou.
- A todo el personal se le debe realizar hemocultivo y coprocultivo anualmente.
- Al personal que trabaja en la cocina se les debe realizar hemocultivo y coprocultivo cada seis meses.
- Al personal que presente síntomas de infecciones se le debe realizar de inmediato coprocultivo, coproparasitoscópico exudado nasofaríngeo o exudado vaginal, según sea el caso. Además se le debe aplicar tratamiento, evitar que trabaje en áreas de alto riesgo o incapacitarlo si es necesario para evitar el contacto con los pacientes, hasta que desaparezca la infección

- Al personal del área de neonatología se le debe practicar examen radiológico de tórax anualmente, además de los análisis anuales antes mencionados.

### Cultivos durante brotes epidémicos

- Durante un brote epidémico, se debe tener en cuenta el tipo de infección, el número de pacientes involucrados (infectados o en peligro de infección), el personal involucrado y los posibles mecanismos de transmisión que incluyen las manos del personal, los instrumentos, medicamentos y alimentación parenteral, catéteres y procedimientos comunes practicados a dichos pacientes

#### Pacientes

- No se recomienda realizar cultivos sanguíneos rutinarios a todos los pacientes, sin embargo, es necesario realizar éste tipo de análisis a pacientes que presentan reacciones que sugieran infección después o durante la aplicación de catéteres, alimentación intravenosa o cualquier tipo de punción. En tales casos se deben realizar hemocultivos, cultivos del producto (medicamento o alimentación), cultivo de catéteres, agujas y filtros, así como de la supuración que se pueda presentar en los sitios de punción
- Si se sospecha del equipo respiratorio como fuente de brote los equipos respiratorios se deben realizar cultivos de los tubos y conexiones enjuagándolos con caldo de cultivo o limpiándolos con hisopos que se inoculan en agar

#### Personal

- Al personal que presente síntomas de infecciones se le debe realizar de inmediato coprocultivo, coproparasitoscópico, exudado nasofaríngeo o exudado vaginal según sea el caso. Además se le debe aplicar tratamiento, evitar que trabaje en áreas de alto riesgo o incapacitarlo si es necesario para evitar el contacto con los pacientes, hasta que desaparezca la infección
- Se deben realizar cultivos de las manos de todo el personal si se sospecha de transmisión cruzada entre pacientes. El método más recomendable es utilizando una bolsa de polietileno con caldo de cultivo (TLSO: tween/lecitina/oleato y sulfato de sodio, o Sabouraud, según sea el caso), el cual debe adicionarse con antibióticos que inhiban el crecimiento de microorganismos que no interesen

#### Superficies ambientales

- Las superficies ambientales representan problemas de interpretación. Para estandarizar las superficies cultivadas se recomienda cortar un cuadrado de papel o cartón grueso con una superficie de 5 cm<sup>2</sup> el cual se esteriliza y se coloca sobre la superficie que se va a cultivar durante 12 a 24 hrs, posteriormente se frota con un hisopo en forma paralela y perpendicular y se

inocula en agar.

- Para los cultivos de agua se recomienda también frotar con hisopos las llaves del agua caliente y fría.

## 8 5 5 ANTIBIOTICOTERAPIA (37)

Los compuestos con actividad antimicrobiana han aportado grandes beneficios para la profilaxis y tratamiento de las infecciones intrahospitalarias, sin embargo, su uso indiscriminado a provocado la aparición de organismos resistentes. por ello es muy importante hacer un buen uso y mantener el control de los antibióticos

El laboratorio de microbiología es responsable de proporcionar la información que permita el uso adecuado de los antibióticos El éxito y menor riesgo de un uso inadecuado y peligroso de éstos compuestos, depende del conocimiento del microorganismo, su especie y su patrón de susceptibilidad.

- Los médicos deben tomar cultivos antes de iniciar los tratamientos y en caso de tener que iniciarlo antes de tener los resultados, deben considerarlos para modificar la prescripción.
- El laboratorio debe proporcionar información completa que oriente al médico para evitar la aparición de resistencia durante el tratamiento
- No se deben utilizar combinaciones de antibióticos hasta estar seguros del tipo de infección del que se trate
- La selección del antibiótico debe ser consultada con el especialista en enfermedades infecciosas.
- El tratamiento con antibióticos debe completarse según el esquema que marca cada antibiótico y no debe mantenerse por períodos innecesariamente prolongados.
- Debe vigilarse y reconocerse oportunamente la toxicidad ocasionada por los antibióticos
- Deben utilizarse preferentemente antibióticos por vía oral que ofrezcan buenos niveles séricos, antes que antibióticos por vía intravenosa
- Es preferible utilizar antibióticos de espectro reducido que puedan ser efectivos, antes de utilizar antibióticos de amplio espectro
- Las dosis deben ajustarse apropiadamente tomando en cuenta insuficiencias renales o hepáticas.
- Al elegir el tratamiento con antibiótico se debe tomar en cuenta el patrón de susceptibilidad del área hospitalaria.
- El laboratorio debe tener la capacidad para identificar particularmente los agentes resistentes a penicilina, meticilina y vancomicina, así como *Estafilococos*, *Enterobacterias* y *Pseudomonas* multirresistente

## 8.6 PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES

### 8.6.1 OBJETIVOS DEL PROGRAMA

- El objetivo principal de éste tipo de programas es disminuir el riesgo de que se presenten infecciones durante la hospitalización y en caso de presentarse, encontrar la manera más rápida y segura de controlarlas
- El programa de prevención y control de infecciones intrahospitalarias debe implementar normas relacionadas con varias áreas, entre ellas, normas administrativas, educativas, de vigilancia y de supervisión, todas ellas encaminadas hacia la resolución efectiva de los problemas.
- El programa de control de infecciones debe gozar de una correcta organización. Debido a que los recursos generalmente son limitados, se debe planear cuidadosamente su utilización para crear sistemas que permitan asegurar el abastecimiento de equipos, materiales y personal
- Estos programas deben reconocer y tomar en cuenta las características de cada hospital, como son el número de camas, especialidades, servicios y zonas o regiones en las que se ubican

### 8.6.2 FUNCIONES DEL PROGRAMA

#### 1 VIGILANCIA

- Para obtener un programa eficiente, es fundamental una buena organización que permita tener una clara visión de los problemas particulares y de las necesidades que ellos provocan. Dicha información es necesaria para justificar los cambios y pedir el apoyo político y económico que se requieren
- Se debe llevar a cabo una vigilancia eficiente, considerando el tamaño y características del hospital, así como la disponibilidad del personal para realizar las actividades correspondientes. En hospitales muy pequeños (menos de 50 camas), la vigilancia puede realizarse en todos los pacientes; si el hospital es grande la vigilancia se puede realizar sólo en las áreas de alto riesgo
- Al inicio del programa debe realizarse una evaluación total del hospital para definir de manera precisa cuáles son las áreas de más alto riesgo y decidir en cuáles se centrará la vigilancia (36)

#### 2 REGULACIONES Y POLÍTICAS

- El comité debe establecer regulaciones y políticas (lavado de manos, aislamiento, etc.) necesarias para reducir los riesgos de adquirir una infección. Todas las recomendaciones que se hagan con éste fin, deben estar basadas en la capacidad real del hospital y su personal.

### 3 EDUCACION

- El programa debe organizar y mantener campañas de educación continua para el personal del hospital y en ciertos casos también para los pacientes.
- La educación continua debe incluir a todos los trabajadores del hospital, comenzando por las enfermeras, ya que ellas participan en todos los procedimientos de riesgo, además de ser las que tienen más contacto físico con los pacientes.
- Es responsabilidad del programa establecer comunicación con los trabajadores para dejar claro que en los casos de epidemias se deberá contar con la participación de todos no para buscar culpables sino para resolver problemas que a ellos también les pueden afectar

#### 8 6 3 ASPECTO FINANCIERO

- La organización de éstos programas requieren el apoyo económico por parte de la administración del propio hospital, el cual debe ser responsable de todos los gastos derivados del departamento de control de infecciones y de las inversiones necesarias para implementar las modificaciones propuestas por el comité
- Para obtener el apoyo económico, se debe convencer a los administradores de los problemas reales del hospital y de los beneficios del programa, demostrando que éste es eficiente en términos económicos y de salud
- Deben presentarse informes sobre morbilidad y mortalidad, así como la cuantificación del impacto económico.
- Deben presentarse los objetivos del programa, expresando los beneficios humanos y económicos que pueden ser obtenidos, aclarando que éstos no serán inmediatos

#### 8 6 4 ASPECTO POLITICO

- El programa debe contar con el apoyo de personas destacadas políticamente en el hospital. Es muy favorable invitar a dichas personas a participar como consejeros o asesores e incluso como miembros del Comité de Control de Infecciones.

#### 8 6 5 SELECCION DE LOS INTEGRANTES DEL COMITE

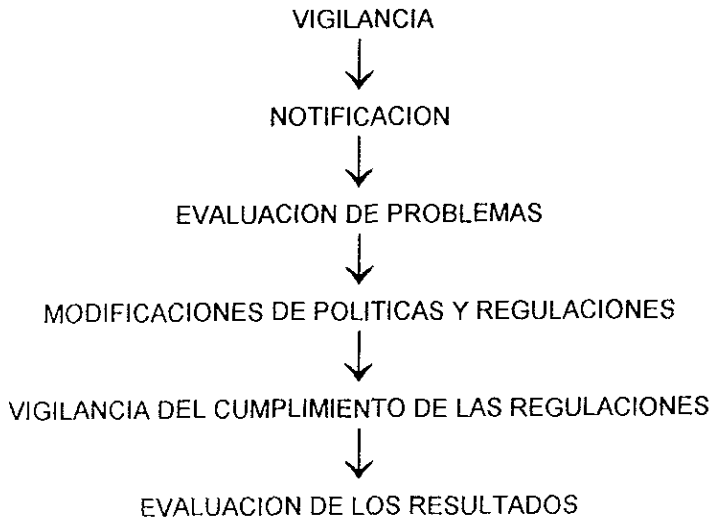
- Los integrantes del Comité deben ser de preferencia, personas que se integren voluntariamente al programa de vigilancia ya que si son asignados sin considerar su opinión se corre el riesgo de que en poco tiempo abandonen su cargo o que realicen su trabajo sin el interés que se requiere.



- Las enfermeras que participan deben tener un nivel de preparación por arriba del promedio para poder mantener una relación con los médicos que le permita discutir y confrontar opiniones que en ocasiones pueden ser opuestas
- Es conveniente que los médicos que se integren no sean muy atareados, como son los jefes de servicio de cirugía, transplantes, etc , por que de lo contrario su ausencia será muy frecuente
- Todos los miembros deben tener autoridad moral y técnica en las áreas de trabajo seleccionadas, además de tener capacidad de comunicación y sensibilidad en el trato personal
- La extensión del Comité depende del tamaño y características del hospital, procurando que no exceda un número de integrantes que permita su buen funcionamiento mediante discusiones enriquecedoras. Comités demasiado grandes o muy pequeños, se pueden autolimitar en sus capacidades.
- Los miembros fundamentales para el Comité
  - 1 Presidente o Coordinador jefe de departamento de infectología o epidemiólogo del hospital
  - 2 Enfermera epidemióloga
  - 3 Representante de cirugía
  4. Representante de medicina
  - 5 Representante de gineco-obstetricia
  - 6 Representante de pediatría
  - 7 Representante de microbiología
  - 8 Representante de enfermería
  - 9 Representante de administración
  - 10 Representante de la dirección general

#### 8.6.6 ACTIVIDADES DE LOS INTEGRANTES DEL COMITE

- El coordinador del programa de control de infecciones es el responsable directo del mantenimiento y la supervisión del programa. El coordinador debe establecer junto con las enfermeras de epidemiología, el sistema de vigilancia.
- La enfermera epidemióloga es responsable directa de la detección de los episodios de infección, así como de su registro y notificación
- Los casos detectados deben ser informados al Comité de manera periódica.
- Los resultados de la vigilancia deben ser informados a todos los miembros del Comité por el Coordinador y las enfermeras, de forma clara y destacando los problemas presentes y potenciales
- En la reunión del Comité se deben presentar alternativas para la resolución de los problemas. Las alternativas deben ser aprobadas de común acuerdo e instrumentadas por cada una de las áreas responsables. La eficacia de las resoluciones debe reflejarse en cambios en la tasa de infecciones que serán detectados por propio sistema de vigilancia



#### 8.6 7 VIGILANCIA Y NOTIFICACION

- La vigilancia de infecciones intrahospitalarias puede definirse como la observación sistemática, activa y continua de la ocurrencia y distribución de infecciones en una población y de los eventos que aumentan o disminuyen el riesgo de que la infección ocurra. (11, 36)
- Los objetivos de la vigilancia son:
  - a) conocer la frecuencia endémica de infecciones intrahospitalarias
  - b) Identificar oportunamente elevaciones de las tasas endémicas habituales.
  - c) Identificar riesgos en poblaciones sometidas a procedimientos o cuidados comunes.
  - d) Informar al personal del hospital sobre los riesgos que implican los cuidados y procedimientos que se proporcionan a los pacientes.
- La vigilancia será llevada a cabo por una enfermera epidemióloga capacitada para éste fin y será supervisada por el responsable del programa
- La información debe ser obtenida de los pacientes por medio de visitas, revisión de expedientes, comunicaciones del personal, informes de radiología, farmacia, quírofanos, etc., y del laboratorio por medio de resultados de bacteriología, virología y serología.
- Se deben revisar los expedientes de pacientes en riesgo de adquirir una infección y supervisar simultáneamente el funcionamiento de las medidas de control, con una frecuencia mínima de una vez por semana y dos o tres veces por semana en los servicios de alto riesgo
- Se deben revisar los informes de enfermería y los expedientes clínicos de los pacientes con riesgos de infección elevados.

- Se deben revisar los informes de laboratorio de microbiología, principalmente los resultados de hemocultivos y urocultivos, específicos y rutinarios, realizando registros que serán usados durante la visita a los servicios.
- Se deben hacer registros de los aislamientos con patrones de resistencia que requieran trato especial.
- Los resultados obtenidos de la vigilancia se deben integrar en un informe mensual que se presenta al Comité
- El Comité debe elaborar un boletín informativo mensual dentro de cada unidad hospitalaria donde se difundan las tasas de incidencia de infecciones.

#### 8.6.8 INVESTIGACION

- La investigación debe formar parte de las actividades del programa. Dependiendo de las características de cada hospital pueden diseñarse diversas actividades de investigación, es decir hasta en los hospitales más pequeños pueden elaborarse protocolos para evaluar intervenciones y reconocer factores de riesgo
- Las epidemias son eventos muy comunes en los hospitales y el estudio de un brote epidémico, de las medidas implementadas para su control y sus consecuencias, son datos que pueden ser analizados y descritos en protocolos que posteriormente pueden ser utilizados como referencia.

#### 8.6.9 EDUCACION

- Deben realizarse continuamente campañas de educación programadas conjuntamente por diferentes servicios (enfermería, servicio médico asistencial, laboratorio medicina preventiva, enseñanza y promoción de la salud), enfatizando la atención en los procedimientos comunes, más frecuentemente asociados a infecciones intrahospitalarias.
- Deben existir campañas permanentes de higiene personal y limpieza de las áreas que puedan realizarse con compuestos baratos y seguros.
- Todo el personal debe conocer bien las técnicas de aislamiento de pacientes, así como los procedimientos que ponen en riesgo a los trabajadores del hospital para adquirir infecciones durante su desempeño. (11, 36)

## CAPITULO IX COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

En éste trabajo se mencionan diferentes acciones cuya correcta realización pueden ayudar a disminuir la frecuencia de infecciones intrahospitalarias, tomando en cuenta la situación de cada hospital. Dichas acciones deben dar como resultado la disminución de complicaciones y fallecimientos por infecciones posteriores a intervenciones quirúrgicas y procedimientos médicos, así mismo deben disminuir los tiempos de hospitalización y el consumo de antibióticos

Para lograr todo esto se deben considerar varios aspectos, el primero y más importante es el económico en el cual se incluye:

1. El mayor uso posible de material desechable, incluyendo todos los materiales de curación, por ejemplo cubrebocas, guantes, gasas, jeringas, agujas, catéteres vendas, etc, así como también utensilios que estén en contacto directo con el paciente y que pueden ser medios potenciales de contaminación, como pueden ser vajillas, cubiertos, vasos, etc

2. El uso de los materiales de limpieza y desinfección adecuados, considerando su efectividad, toxicidad y costo. Entre ellos se encuentran los jabones líquidos utilizados para el lavado de manos, los desinfectantes de equipo y superficies, así como las sustancias usadas para la desinfección atmosférica

3. La elección de los métodos de esterilización adecuados para cada caso

4. Disponer de la cantidad necesaria de personal que pueda atender sin problemas a un pequeño número de pacientes, sin saturarse de trabajo, con el fin de que la atención para cada uno de los enfermos sea de la mejor calidad posible.

El segundo aspecto a considerar, es el monitoreo de laboratorio, para ello debemos tener en cuenta que su buen funcionamiento depende casi por completo de la capacidad económica del hospital, ya que se requiere de personal suficiente, equipo, así como de medios de cultivo y reactivos de laboratorio necesarios para realizar monitoreos de sanitización en general, análisis de superficies, y estudios de eficiencia de desinfectantes. Por otra parte, el laboratorio debe tener la capacidad de realizar monitoreos periódicos para detectar cepas resistentes causantes de infecciones dentro del hospital

Considerando los aspectos anteriores se busca establecer programas de buenas prácticas de sanitización y manipulación que permitan reducir la cantidad de estudios consecuentes a una infección intrahospitalaria es decir, si se realizan las acciones necesarias para evitar un episodio de infección, los gastos realizados en material desechable, desinfectantes y material de laboratorio utilizado en el monitoreo son menores a las pérdidas económicas que se tienen cuando dicho episodio de infección se presenta y que incluyen análisis de laboratorio de varias muestras uso de antibióticos y mayor tiempo de estancia en el hospital con todos los gastos que ello implica.

El uso indiscriminado de antibióticos representa gastos económicos considerables, además de provocar mayores problemas de salud, para tratar de aliviar un poco este tipo de problemas existen practicas que pueden aplicarse en la mayoría de los casos, como son la realización de antibiogramas para evitar usar antibióticos inadecuados que en ocasiones solo provocan resistencia bacteriana y no permiten la erradicación de la infección, en otros casos, si las condiciones de salud e higiénicas de los pacientes son ideales, se puede pensar en evitar el uso de antibióticos como profilaxis para evitar dañar la flora normal, lo cual puede ser un factor que permita la invasión de microorganismos causantes de infecciones.

Además de los problemas económicos descritos, debe considerarse como prioridad, evitar el daño físico y psicológico al que se someten los pacientes que presentan este tipo de infecciones y sus familias, para ello, todo el personal que trate con los pacientes debe estar consciente de la repercusión que tiene su trabajo para llevarlo a cabo con ética y profesionalismo y así, evitar en lo posible cualquier tipo de sufrimiento en los pacientes

Sabemos que actualmente las condiciones económicas de muchos hospitales no son las idóneas y que su capacidad es insuficiente en comparación con la gran cantidad de personas que ingresan a ellos por lo que se presentan condiciones de hacinamiento, carencia de personal, materiales y medicamentos, y que toda esta problemática es muy difícil de solucionar, sin embargo: para tratar de aminorar las necesidades o carencias económicas en los hospitales, se requiere aportar una mayor preparación y concientización de todos los problemas tanto económicos, médicos y psicológicos que traen consigo las infecciones intrahospitalarias, al personal de todas las áreas hospitalarias, comenzando por el personal de limpieza enseñándole que su trabajo puede ser uno de los pilares para conseguir grandes beneficios con la realización de buenas practicas higiénicas, de igual modo debe educarse al personal encargado de la manipulación de alimentos, lavandería, zonas de esterilización, etc , ya que las malas prácticas en cualquiera de estas áreas puede afectar el trabajo de todas las demás aunque trabajen de manera correcta. El personal de enfermería debe ser capacitado constantemente para obtener mejores resultados en la realización de buenas practicas en todas las tareas que desempeñen

## CAPITULO X BIBLIOGRAFIA

- 1 Alvarez Acevedo G.; Carrillo Esper R, Infecciones Nosocomiales del Area de Otorrinolaringología en la Unidad de Terapia Intensiva.; Otorrinolaringología en Ibero-América; 21(6)/1994
- 2 Ávila, R., Ramírez, L.; Infecciones Nosocomiales en un hospital pediátrico; Salud Pública Mex, Vol. 28/No. 6/ Noviembre-Diciembre 1986
- 3 Barroso Aguirre J ; Dr Torres Ramírez A ; Infección Nosocomial durante el Puerperio, La Revista de Investigación Clínica; Vol. 60/ Julio de 1992.
- 4 Barroso Aguirre J.; Infección Nosocomial en la Etapa Neonatal en un Centro de Tercer Nivel de Atención, Boletín Médico Hospital Infantil de México; 49(10)/ Octubre 1992
- 5 Bidou, D., Gruppillo, J.C. Fundamentos y Técnicas de Esterilización. Infecciones Hospitalarias, Editorial Panamericana; Argentina 1982, pp. 46
- 6 Bradash I Jack; Microbiología de Laboratorio; De El Manual Moderno; México 1984
- 7 Braude Microbiología Clínica Ed. Médica Panamericana, México 1984
- 8 Brock Thomas D , Microbiología, Ed Prentice Hall; México D.F. 1990.
- 9 Deschamps. J.L., Instructivo Normas y Procedimientos para la Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias en las Unidades Médicas del Sistema de Salud de Petróleos Mexicanos, México 1994.
- 10 Dirección General de Salud Publica; Manipulación de Alimentos, Ministerio de Sanidad y Seguridad Social, Madrid 1977
- 11 Dubay. E , Grubb, R, Infecciones Hospitalarias Prevención y Control; Editorial Médica Panamericana; Primera edición; Buenos Aires, 1974.
- 12 Fernández P., La Lucha Contra La Infecciones Hospitalaria; Salvat Editores. S. A ; Madrid. 1980; pp 18, 17, 30-35 .71-77, 99, 105, 110.
- 13.Figueroa Damián R , Ortiz Ibarra F.J ; Infecciones Nosocomiales de Origen Gineco-obstetrico en un Hospital de Atención Perinatal; Salud Publica Mexicana; 36 (1)/Enero-Febrero 1994.
- 14.Freeman. B A ; Microbiología de Burrows; Editorial Interamericana Mc.Graw-Hill Vigésimasegunda Edición, México, D F. 1989.
- 15 Gálvez. R . Delgado, M , Guillen, J F.; Infección Hospitalaria, Universidad de Granada, Granada 1993
- 16 García García M.L., Factores de Riesgo Asociados a Infecciones Post-cesárea en un Hospital General, Salud Publica de México, Volumen 28, No. 6/Noviembre-Diciembre de 1986
- 17 García García M.L., Vigilancia de Infecciones Nosocomiales en un Hospital de Segundo Nivel, Salud Publica de México, Volumen 28, No 6/Noviembre-Diciembre de 1986
- 18 Giralder J Desinfección Aspectos Teóricos Universidad de Navarra, Primer Curso de Higiene Hospitalaria, Pamplona 1981
- 19 Ibarra Colado J E , Infecciones Hospitalarias en Niños en un Hospital

- General; Boletín Médico Hospital Infantil de México, 48 (11); Noviembre 1991.
20. Ibarra Colado J.E.; Méndez Hernández S.; Infecciones Hospitalarias en Niños en un Hospital General, Boletín Médico Hospital Infantil de México; 48 (11)/Noviembre 1991.
21. Jawetz, E., Meyers, F.H., Farmacología Clínica; Editorial El Manual Moderno, Quinta Edición; México D.F., 1982
22. Jawetz, E., Melnick, J.L., Microbiología Médica; Editorial El Manual Moderno, Decimotercera Edición, México, D.F. 1990; pp 202, 124-294, 378-455
23. Larracilla Alegre J.; Camarillo Valencia M.; Infecciones Intrahospitalarias en un Servicio de Recién Nacidos; Boletín Médico Hospital Infantil de México, 49 (4)/Abril 1992.
24. Lazo de la Vega Jasso S.; Vigilancia de la Infección Nosocomial en el Paciente con Cáncer; Salud Pública de México, Volumen 28, No.6/Noviembre-Diciembre de 1986
25. Macías A.E., Ortega, P.; Bacteremia Nosocomial Pediátrica, Revista Investigación Clínica, Volumen 46/ No 4/ Julio - Agosto, 1994.
26. Mas Muñoz R.L., Udaeta Mora E., Infección Nosocomial en Recién Nacidos con Ventilación Mecánica; Boletín Médico Hospital Infantil de México, 49 (12)/Diciembre 1992
27. Mausner J.S., Bahn A.K., Epidemiología; Ed. Interamericana, México 1977
28. Navarrete Navarro S., Avila Figueroa C., Sarampión Nosocomial, Propuestas para su Control en Hospitales; Boletín Médico Hospital Infantil de México, 47 (7)/Julio 1990
29. Net Castel A., Infecciones en el Paciente Grave Editorial Panamericana, Argentina 1986
30. Padilla, G.; Guiscafré, H., Epidemiología de las Infecciones Nosocomiales en un hospital pediátrico; Salud Pública Mex; Vol 28/No 6/ Noviembre-Diciembre 1986.
31. Pelczar Microbiología; Ed. Mac Graw Hill, México 1990
32. Plumer A.L., *Principios y Práctica del Tratamiento Intravenoso*, Salvat Editores S.A., Barcelona 1979.
33. Ponce de León S., Eficacia de un Programa de Control de Infecciones Nosocomiales: una posibilidad real para mejorar la calidad de la atención médica Salud Pública de México; Volumen 28, No. 6/Noviembre-Diciembre de 1986
34. Ponce de León, S.: Resultados iniciales de un programa de vigilancia de Infecciones Nosocomiales de los Institutos Nacionales de Salud; Salud Pública Mex Vol 28/no.6/Noviembre-Diciembre, 1986, pp 585-590
35. Ponce de León, S., Manual de Prevención y Control de Infecciones Hospitalarias: Volumen 1, Obsidiana S.A. de C.V.; México D.F. 1996, pp 6
36. Ponce de León, S.; Manual de Prevención y Control de Infecciones Hospitalarias Volumen 2, Obsidiana S.A. de C.V., México, D.F. 1996.
37. Ponce de León, S.; Manual de Prevención y Control de Infecciones

- Hospitalarias; Volumen 3; Obsidiana S.A. de C.V.; México, D.F. 1996.
- 38 Ponce de León, S.; Manual de Prevención y Control de Infecciones Hospitalarias, Volumen 4; Obsidiana S.A de C.V., México, D.F. 1996.
39. Ponce de León, S., Manual de Prevención y Control de Infecciones Hospitalarias, Volumen 5; Obsidiana S.A de C.V.; México, D.F. 1996
40. Ponce de León, S., Rivera, I.; Factores de Riesgo en Bacteremias Primarias. Un estudio de casos y controles; Gaceta Médica de México; 1993, pp. 368.
41. Ponce de León, Infecciones Intrahospitalarias y Calidad de la Atención Médica, ¿Es posible ahorrar en Salud?, Salud Pública de México, Vol. 33, No. 1/ Enero-Febrero de 1991.
- 42 Ramírez Aguilar M.L., Características Biológicas y Patogenicidad Experimental de Cepas de Candida Aisladas por Hemocultivos en el Hospital Infantil de México Federico Gómez; Revista Latinoamericana de Microbiología, 34(4)/Octubre-Diciembre 1992
- 43 Rodríguez Noriega E., Morfin Otero R. Producción de Betalactamasas y Patrones de Resistencia Bacteriana Gaceta Médica Mexicana; 130 (5)/Septiembre-Octubre 1994.
- 44 Ruiz Palacios Guillermo M.; Santos Preciado José Ignacio; Enfermedades Infecciosas y Microbiología; Asociación Mexicana de Infectología, Vol. 14 No 4/ Noviembre-Diciembre 1994
- 45 Sada Díaz E.; Infecciones Intrahospitalarias: Vigilancia Epidemiológica en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, Salud Pública de México, Volumen 28, No 6/Noviembre-Diciembre de 1986.
- 46 San Martín H, Salud y Enfermedad; Ed Fournier, México 1980
- 47 Sifuentes, J.; Funciones del Laboratorio en el control de las Infecciones Nosocomiales, Salud Pública Mex; Vol. 28/No 6/ Noviembre-Diciembre 1986; pp. 642
- 48 Tinoco J C, Hernández Ruiz E, Infecciones Nosocomiales de Vías Urinarias en un Hospital de Segundo Nivel; Salud Pública Mexicana; 36 (1)/Enero-Febrero 1994.
- 49 Villegas o; Rivera Martínez E.; Suceptibilidad a Antimicrobianos de Microorganismos Aislados en Hemocultivos de Pacientes del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Revista de Investigación Clínica; 46 (4)/Julio-Agosto 1994
- 50 Zaidi Jacobson M: Ponce de León Rosales S.; Estudio Prospectivo de Infecciones Nosocomiales en una Unidad de Pediatría, Boletín Médico Hospital Infantil de México; 48(8)/Agosto 1991



## GLOSARIO

**Acido lipoteicoico:** los estreptococos poseen una capa de fimbrias que son el sitio del principal antígeno de superficie, la proteína M. Este ácido contenido en dichas fimbrias, es el responsable de la adherencia de los estreptococos del grupo A a las células epiteliales del huésped.

**Adhesinas:** factor de virulencia que permite la adhesión de las bacterias a las células de huésped.

**Agente etiológico:** microorganismo causante de una enfermedad.

**Anorexia:** falta de apetito.

**Apnea:** detención de la respiración.

**Artritis séptica:** artritis inducida por virus. Los agentes causales de infecciones virales comunes de la niñez pueden causar artritis.

**Bacteremia:** invasión de bacterias en sangre. Invasión sistémica, los microorganismos pueden llegar a cualquier órgano.

**Brotos epidémicos:** es la aparición de una enfermedad que ataca en un mismo lugar a varios individuos a la vez.

**Catalasa:** Enzima capaz de descomponer el Peroxido de hidrógeno en agua y oxígeno molecular.

**Colagenasa:** hidroliza la colágena del tejido conectivo.

**Coriorretinitis:** Inflamación de la coroides y la retina.

**Distermias:** cambios en la temperatura corporal.

**Disuria:** dolor o ardor durante la micción.

**DNAasa:** enzima que despolimeriza el DNA acelular del material purulento.

**Elastasa:** enzima que cataliza la destrucción de fibras elásticas de los vasos sanguíneos produciendo lesiones hemorrágicas.

**Encefalitis:** inflamación del encéfalo.

**Endémicas:** enfermedades que existen habitualmente en un país y que se presentan constantemente.

**Endocarditis:** inflamación del miocardio.

**Enteritis:** inflamación del tubo digestivo.

**Erisipela:** infección por estreptococo que causa placas eritematoedematosas, calientes, dolorosas, que se acompañan de fiebre elevada y mal estado general.

**Esporas:** algunas bacterias son capaces de formar esporas cuando las condiciones nutricionales, y ambientales se vuelven desfavorables. La formación de esporas implica la producción de estructuras, enzimas y metabolitos nuevos junto con la desaparición de otros componentes.

**Espujo:** materia procedente de las vías respiratorias inferiores que llega a la boca por esfuerzo de expectoración y que es escupida o tragada.

**Estreptolisinas :** enzimas que destruyen leucocitos, plaquetas y eritrocitos.

**Estreptoquinasa:** destruye el coágulo sanguíneo y facilita la diseminación del microorganismo.

**Exfoliación bulosa:** desprendimiento de escamas o láminas de las capas superficiales de la piel. Dichas escamas son delgadas, secas, en forma de hojuelas quebradizas o en ocasiones grasosas.

**Faringitis:** Inflamación de la mucosa de la faringe.

**Fiebre entérica:** invasión por *Salmonella typhi* de hígado y vesícula la cual se convierte en repertorio y pasa nuevamente a intestino.

**Fistula:** trayecto patológico congénito o adquirido que pone en comunicación anormal. dos órganos entre sí (interna) o con el exterior (externa).

**Flebitis:** inflamación de la membrana interna de las venas

**Fontanela abombada:** fontanela es el espacio que en los recién nacidos separa los huesos parietales y frontal del cráneo, en el caso de presentarse inflamación de meninges, dicho espacio se observa abultado.

**Frecuencia:** número de repeticiones de un suceso durante un período determinado.

**Furúnculos:** absceso producido por *estafilococo aureus*, consta de una tumefacción perifolicular roja que termina en supuración y necrosis. Los signos típicos son tumefacción, calor y rubor

**Fotofobia:** horror a la luz.

**Gangrena:** necrosis de una parte del cuerpo por pérdida de irrigación sanguínea y a veces por invasión bacteriana secundaria con necrosis y formación de escaras

**Gastroenteritis:** inflamación de la mucosa del estómago y de la de los intestinos

**Glicocalix:** muchas bacterias sintetizan grandes cantidades de un polímero extracelular cuando se desarrollan en su ambiente natural. Cuando el polímero forma una maraña de fibras que se extienden fuera de la célula se le conoce como glicocalix

**Glomerulonefritis:** inflamación de los glomerulos del riñón

**Hemólisis:** muchos estreptococos son capaces de lisar a los eritrocitos in vitro en diversos grados

**Hepatitis:** inflamación del hígado.

**Hepatoesplenomegalia:** agrandamiento del hígado y del bazo

**Herpes:** infección del sistema nervioso con manifestaciones dérmicas producida por un virus

**Hialuronidasa:** es una enzima que desdobla al ácido hialurónico, constituyente de la substancia intercelular del tejido conjuntivo.

**Hiperemia:** congestión sanguínea en un órgano

**Hipoesplenismo:** función disminuida del bazo.

**Hiporreactividad:** respuesta disminuida a estímulos.

**Hipotensión:** tensión arterial baja

**Ictericia:** pigmentación amarilla en piel y ojos, debida a la mala eliminación de la bilis

**Incidencia:** es el número de casos de una enfermedad que aparece durante un período determinado.

**Laringitis:** inflamación de la mucosa de la laringe.

**Linfoma:** tumor que aparece en nódulos linfáticos.

**Lisozima:** enzima que se encuentra en secreciones animales (lagrimas, saliva, secreciones nasales) y que ataca las paredes celulares lisando algunas bacterias principalmente grampositivas

**Maculopapula:** elevación pequeña, circunscrita, decolorada de la piel  
Macula=mancha, Papula= elevación sólida circunscrita

**Meningitis:** inflamación de las meninges.

**Microcefalia:** encéfalo pequeño.

**Mucinasas:** enzimas que degradan las glucoproteínas que son la base del moco.

**Necrosis:** descomposición de cualquier tipo de tejido, muerte celular por falta de irrigación o por infección de algún agente microbiano.

**Nefritis:** inflamación del riñón, con los siguientes síntomas: presencia de albúmina en orina, aumento de urea en la sangre, aparición de edemas e hipertensión arterial

**Nefrosis:** afección crónica del riñón, relacionada frecuentemente con trastornos endocrinos

**Neumonía:** inflamación del pulmón o de una parte de él.

**Neumonitis:** inflamación de los pulmones

**Oliguria:** disminución de la cantidad de orina excretada

**Onfalitis:** Infección en el ombligo

**Opsonización:** recubrimiento de un antígeno o partícula por substancias como anticuerpos o componentes del complemento que facilita la captación de la partícula extraña dentro de una célula fagocítica.

**Osteomielitis:** inflamación simultánea del hueso y de la médula ósea

**Otitis:** inflamación del oído medio o interno

**Peritonitis:** inflamación del peritoneo.

**Petequias hemorrágicas:** hematomas que aparecen sobre la piel, ocasionadas por hemorragias minúsculas de la dermis

**Pilis:** apéndices rígidos que poseen muchas de las bacterias gramnegativas, son más cortos que los flagelos y tienen dos funciones diferentes, 1) la adherencia de las células simbióticas a las células del huésped, 2) los pili sexuales unen a las células donadora y receptora en la conjugación bacteriana.

**Pioderma:** Infección en la piel

**Pyogeno:** microorganismo que infecta produciendo pus.

**Proteasa:** enzima que digiere las proteínas.

**Púrpura:** enfermedad plaquetaria (aglutinación plaquetaria) caracterizada por la aparición de manchas rojas en la piel.

**Pus:** los microorganismos piogenos producen hialuronidasa y colagenasa hidrolizando el tejido conectivo, la pus es una mezcla de dicho tejido hidrolizado, y desechos bacterianos además de leucocitos y granulocitos que acuden como parte de la respuesta inmune para fagocitar a los microorganismos

**Rinorrea:** exceso de secreción nasal.

**Sarcoma:** tumores blandos en tejidos duros

**Sépsis:** cualquier tipo de infección

**Septicemia:** diseminación de microorganismos generalizada a todo el organismo

**Sinusitis:** inflamación de senos paranasales

**Taquicardia:** latidos del corazón aumentados

**Taquipnea:** frecuencia respiratoria anormalmente rápida

**Tasa:** es la frecuencia de una enfermedad expresada por unidad de tamaño de la población

**Toxinas eritrogénicas:** toxinas producidas por estreptococos que provocan exantema.

**Trombocitopenia:** cantidades bajas de plaquetas.

**Varicela:** enfermedad viral producida por el virus varicela zoster que se presenta principalmente en la niñez con un período de veintiun días y se caracteriza por la erupción de manchas rojas que se convierten en vesículas que supuran