

1. DESINFECCIÓN DE MATERIAL

1.1. NIVELES DE DESINFECCIÓN

Estos niveles se basan en el efecto microbicida de los agentes químicos sobre los microorganismos y pueden ser:

- Desinfección de alto nivel (DAN): Uso de un procedimiento químico con el que se consigue destruir todos los microorganismos, excepto algunas esporas bacterianas.

Uso: materiales críticos y semicríticos.

- Desinfección de nivel intermedio (DNI): Aplicación de un procedimiento químico que puede destruir todas las formas bacterianas vegetativas, el complejo *Mycobacterium tuberculosis*, así como la mayoría de los virus y hongos, pero no se asegura la destrucción de esporas bacterianas.

Uso: material semicrítico y no crítico.

- Desinfección de bajo nivel (DBN): Aplicación de un procedimiento químico que puede destruir la mayor parte de las formas vegetativas bacterianas, algunos virus y hongos, pero no al complejo *Mycobacterium tuberculosis*, ni las esporas bacterianas.

Uso: materiales o superficies no críticos.

Propiedades de un desinfectante ideal:

AMPLIO ESPECTRO	Debe tener un amplio espectro antimicrobiano y efectivo frente a virus, células vegetativas y esporas de bacterias y hongos.
RAPIDA ACCION	Debe producir una rápida muerte.
NO SER AFECTADO POR FACTORES DEL MEDIO AMBIENTE	Debe ser activo en presencia de materia orgánica (sangre, esputo, heces) y compatible con detergentes, jabones y otros agentes químicos en uso.
NO TOXICO	No debe ser irritante para el usuario ni para el paciente.
COMPATIBLE CON LAS SUPERFICIES	No debe corroer metales ni deteriorar plásticos, gomas, etc.

SIN OLOR	Debe tener un olor suave o ser inodoro.
ECONOMICO	El costo se debe evaluar en relación con la dilución, el rendimiento y la seguridad.
ESTABLE	En su concentración y dilución en uso. El gluraldehido al ser activado varía pH de 7.5 a 8
LIMPIEZA	Debe tener buenas propiedades de limpieza.
FACIL DE USAR	La complejidad en la preparación, concentraciones, diluciones y tiempo de exposición del producto pueden crear confusión en el usuario.
EFECTO RESIDUAL NO TOXICO SOBRE LAS SUPERFICIES	Muchos desinfectantes tienen acción residual sobre las superficies, pero el contacto de las mismas con humanos puede provocar irritación de piel, mucosas u otros efectos no deseables.
SOLUBLE EN AGUA	Para lograr un descarte del producto no tóxico o nocivo para el medio ambiente.

1.2. TÉCNICA BÁSICA DE LA DESINFECCION DE ALTO NIVEL

1.2.1. TÉCNICA BÁSICA

-El operador deberá usar barreras protectoras como son el delantal impermeable, mascarilla, lentes protectoras y guantes.

-La limpieza mecánica o manual debe realizarse observando cuidadosamente el artículo. Para ello se utilizarán escobillas apropiadas para limpieza de los lúmenes y deberá tenerse en cuenta que el material que será sometido a DAN debe estar limpio y seco.

-Los artículos estarán completamente sumergidos en la solución desinfectante durante el tiempo indicado y los contenedores deben mantenerse tapados para evitar exposición laboral.

-La solución desinfectante será aspirada con una jeringa por todos los canales o lúmenes del artículo.

-El enjuague se realizará utilizando abundante agua estéril, teniendo cuidado para no causar una contaminación.

-El secado se realizará utilizando gases o campos estériles.

-Los artículos serán colocados en campo estéril para su uso inmediato o serán almacenados en un protector o contenedor estéril para un uso posterior.

1.2.2. MATERIALES PARA EL PROCEDIMIENTO

Se requieren dos contenedores estériles con la forma y el tamaño ideal para los artículos. Uno con tapa para la DAN y el otro para el agua estéril y stock suficiente de gasas y campos estériles.

1.3. METODOS DE DESINFECCION

La desinfección es uno de los procedimientos más antiguos en el medio hospitalario, utilizada en un primer momento para eliminar microorganismos del ambiente e higienizar las manos. Existen dos métodos de desinfección: los físicos y los químicos.

1.3.1. METODOS FÍSICOS

A. Pasteurización: Utilizado originalmente por el francés Louis Pasteur. Con este proceso se realiza la DAN y por el cual el agua es llevada a 77° C de temperatura durante aproximadamente treinta minutos. Así destruye todos los microorganismos excepto las esporas bacterianas. En nuestro medio no es utilizado.

B. Hervido: Este método utiliza el agua hirviendo a temperaturas muy altas para lograr la desinfección. Por ejemplo, para una DAN, se hierven los instrumentos en un recipiente con tapa de 5 a 20 minutos contabilizando el tiempo desde que el agua rompe el hervor. Los objetos serán cubiertos por completo con el agua durante el hervido y no se añadirá ningún otro mientras esté hirviendo. El fuego será suave, ya que el fuego alto hace rebotar los objetos, disminuye el nivel de agua y consume más gas. Se recomienda usar tiempos más prolongados para lugares de gran altura sobre el nivel del mar. Se seca al aire o con una toalla esterilizada antes de volver a utilizar los materiales o almacenarlos. Este método no se utiliza en el medio hospitalario.

C. Desinfectadores de agua o a chorro de agua: Este equipo se utiliza para limpiar y desinfectar los objetos que se utilizan para atender al paciente en la sala. Los desinfectadores a chorro de agua se utilizan para vaciar, limpiar y desinfectar objetos

tales como chatas y orinales usando un proceso que elimina el lavado manual y en algunos casos utilizando una cantidad mínima de germicidas químicos. Funcionan a temperaturas mayores de 90° C.

D. Radiación ultravioleta (UV): Este método inactiva a los microorganismos en los rangos 240 - 280 nm. Su acción se ejerce por desnaturalización de los ácidos nucleicos, pero su efectividad se ve influenciada por factores como la potencia de los tubos UV, presencia de materia orgánica, longitud de la onda, temperatura, tipo de microorganismos y la intensidad de UV que se ve afectada por la distancia y suciedad de los tubos.

La radiación UV no desinfecta ni esteriliza el agua. El uso como desinfectante en el ambiente del quirófano es hoy discutible por falta de evidencia clínica en la disminución de las tasas de infección. Además, hay que tener en cuenta que provoca queratoconjuntivitis en pacientes y profesionales expuestos a la radiación.

1.3.2. MÉTODOS QUÍMICOS LÍQUIDOS

Es el más utilizado en nuestro sistema hospitalario y existen múltiples agentes germicidas en forma líquida.

Los principales desinfectantes utilizados en el ámbito hospitalario son: glutaraldehído, cloro y compuestos clorados, formaldehído, peróxido de hidrógeno, ácido peroxiacético y fenoles. Es importante mencionar que no todos los desinfectantes están disponibles en nuestro medio.

1.3.2.1. GLUTARALDEHÍDO

Es un compuesto del aldehído y se presenta en soluciones acuosas, ácidas y alcalinas. Las soluciones ácidas no son esporicidas, pero utilizando un agente alcalinizante como activador este producto se torna esporicida. Tiene pH alcalino (activación) que sufre drástica disminución a partir de los 14 días de activación. Existen formulaciones que permiten producir una mayor vida útil por 28 días.

a. Mecanismo de acción: Su acción es consecuencia de la alquilación de componentes celulares alterando la síntesis proteica de los ácidos ADN Y ARN.

b. Espectro: Es bactericida, fungicida, virucida, micobactericida y esporicida.

c. Ventajas y desventajas: No es corrosivo. Para DAN (45 minutos) a temperatura-ambiente tiene actividad germicida en presencia de materia orgánica. La

gran desventaja del glutaraldehído es su toxicidad, ya que una vez activado suelen producir vapores irritantes para las mucosas, sistema respiratorio y la piel. Por ello, debe utilizarse en ambientes muy ventiladas y con protección personal. En la actualidad se han diseñado cabinas con las cuales se protege al operador de ese tipo de injurias.

d. Indicaciones de uso: Está indicado para la DAN de endoscopios cuando la esterilización no es posible. También en el uso de artículos o materiales de metal como son los espéculos, los instrumentos otorrinológicos y odontológicos y las láminas de laringoscopia.

e. Concentraciones de uso: En nuestro medio contamos con una solución al 2%. Se requiere de 45 minutos para hacer DAN a una temperatura de 20°C. Existen otras formulaciones de Glutaraldehído en concentraciones que varían entre 2.4% a 3.4%. En Europa existen concentraciones de 1.5% con tiempos mayores de inmersión.

1.3.2.2. CLORO Y COMPUESTOS CLORADOS

Los desinfectantes basados en el cloro generalmente están disponibles en forma líquida como hipoclorito de sodio (lejía), o sólida como hipoclorito de calcio (dicloroisocianurato de sodio).

a. Mecanismo de acción: Su acción produce inhibición de las reacciones enzimáticas, desnaturalización de las proteínas e inactivación de los ácidos nucleicos.

b. Espectro: Virucida, fungicida, bactericida (micobactericida).

c. Ventajas y desventajas: Su acción es rápida, de bajo costo y de fácil manejo. Tiene propiedades desodorizantes y actividad microbicida atribuible al ácido hipocloroso no disociado. La disociación de este ácido y por consiguiente la menor actividad depende del pH. Su eficiencia disminuye por el aumento del pH. Su uso está limitado por su actividad corrosiva. Además se inactiva en presencia de materia orgánica, produce irritación de las mucosas, se polimeriza por los rayos de sol y necesita estar protegida en envases opacos. Las soluciones de cloro no deben conservarse en envases destapados por más de 12 horas debido a la evaporación del producto activo, haciendo que las concentraciones de cloro disponible disminuyan de 40% a 50%.

d. Concentraciones de uso: La concentración mínima para eliminar las microbacterias es de 1000 ppm. (0.1%) durante 10 minutos.

No deben sumergirse objetos por más de 30 minutos debido a su actividad

corrosiva. Se recomienda, el enjuague abundante para evitar irritación química debido a los posibles residuos. Es importante señalar que existen factores que afectan la estabilidad del cloro, como la presencia de iones pesados, pH de la solución, temperatura de la solución, presencia de materias orgánicas y radiación ultravioleta.

1.3.2.3. FORMALDEHÍDO

El formaldehído es una solución acuosa con olor penetrante que se polimeriza, formando un depósito blanco dentro de los recipientes cuando se encuentra a altas concentraciones, y sobre los artículos tras una inmersión prolongada.

a. Mecanismo de acción: Produce inactivación de microorganismos por alquilación del grupo amino y sulfidrilo de proteínas y del anillo nitrogenado de bases púricas lo que hace alterar la síntesis de los ácidos nucleicos.

b. Espectro: Bactericida (micobactericida), fungicida, virucida y esporicida.

c. Desventajas: Tiene un olor desagradable, además de irritar las mucosas. Se considera potencialmente carcinogénico. Al utilizarse deberán tomarse las precauciones de exposición ocupacional.

d. Indicaciones: Su uso está limitado a filtros de hemodiálisis y conservación de piezas de anatomía patológica.

1.3.2.4. PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

El Peróxido de Hidrógeno es un agente oxidante utilizado para DAN y no se encuentra disponible en nuestro medio.

a. Mecanismo de acción: Su acción antimicrobiana se ejerce por la producción de radicales libres hidroxilos que dañan las membranas lipídicas, el DNA y otros componentes celulares.

b. Espectro: Bactericida (micobactericida), fungicida, virucida y esporicida en concentraciones del 6% al 7%.

c. Ventajas y desventajas: No daña lentes ni artículos de plástico. Es oxidante para artículos metálicos. Presenta toxicidad ocular y también puede producir colitis pseudo-membranosa por mal enjuague en la DAN.

d. Indicaciones de uso: Está indicado en el uso de DAN para endoscopios por su compatibilidad con este material.

e. Concentraciones de uso: Su presentación varía entre 3% a 7.5%. Para

realizar la desinfección de alto nivel la indicación es de 6% a 7.5% en 30 minutos. La solución puede reutilizarse durante 21 días.

1.3.2.5. ACIDO PEROXIACÉTICO

También denominado ácido peracético es un agente oxidante que actúa de manera similar al peróxido de hidrógeno. No se encuentra disponible en nuestro medio.

a. Mecanismo de acción: Actúa por desnaturalización de las proteínas alterando la permeabilidad de la pared celular.

b. Espectro: Bactericida, fungicida, virucida y esporicida.

c. Ventajas y desventajas: La mayor ventaja de este elemento es que no produce residuos tóxicos y tampoco necesita activación. Puede corroer cobre, bronce y hierro galvanizado. Esta corrosión puede ser controlada con aditivos del pH. Produce toxicidad ocular e irritación de las mucosas.

d. Indicaciones de uso: Existen formulaciones asociadas con el peróxido de hidrógeno que son indicadas para el reprocesamiento de capilares de hemodializadores.

e. Concentraciones de uso: En concentraciones bajas de 0.1% a 0.2% en un tiempo entre 10 a 15 minutos, tiene rápida acción contra microorganismos (incluyendo las esporas). La solución tiene una duración de 14 días.

1.3.2.6. FENÓLICOS

Los derivados fenólicos comúnmente encontrados como principio activo de las formulaciones son: el ortho-fenil-fenol y el ortho-benzil-para clorofenol.

Los compuestos fenólicos son producidos a través de la sustitución de uno o dos átomos de hidrógeno aromático de fenol con un grupo funcional (alquil, fenil, benzil, halógeno).

a. Mecanismo de acción: En altas concentraciones rompen la pared celular penetrando la célula y precipitando proteínas citoplasmáticas. En bajas concentraciones, causan la muerte de microorganismos por inactivación de las enzimas de la pared celular.

b. Espectro: Bactericida (micobactericida), fungicida y virucida. Se inactivan ante la presencia de materias orgánicas.

c. Desventajas: Los fenólicos pueden ser absorbidos por los materiales

porosos, tales como el plástico, dejando residuos que producen irritación en las mucosas.

d. **Indicaciones de uso:** Los derivados fenólicos están indicados principalmente en la desinfección de artículos no críticos y en superficies lisas. Su uso no es indicado en artículos semicríticos debido a la ausencia de datos sobre su eficacia germicida. Asimismo, su utilización está contraindicada en la limpieza de incubadoras y otras superficies en las áreas de neonatos por generar hiperbilirrubinemia. Hoy en día y debido a su baja eficacia y a los riesgos descritos, prácticamente no tiene indicaciones de uso en el medio hospitalario.

e. **Concentraciones de uso:** Las concentraciones varían según la presentación del producto.

1.4. FACTORES QUE AFECTAN LA EFECTIVIDAD DEL PROCESO DE DESINFECCIÓN

Cantidad y ubicación de los microorganismos: cuanto mayor es la biocarga, mayor es el tiempo que un desinfectante necesita para actuar. Por ello, es fundamental realizar una escrupulosa limpieza de las superficies de los instrumentos, más aún, cuando estos tienen componentes múltiples y deben ser desarmados y limpiados pieza por pieza.

Concentración de los agentes: se relaciona con la potencia de acción de cada uno de los agentes para que produzcan la acción esperada. Las concentraciones varían con respecto a los agentes desinfectantes y en algunos casos pueden relacionarse con un efecto perjudicial sobre el material (corrosión).

Resistencia de los microorganismos al agente químico: se refiere principalmente al espectro de acción que tiene el método o agente utilizado.

Factores físicos y químicos: algunos desinfectantes tienen especificadas la temperatura-ambiente a la que deben ser utilizados para su efectividad. El pH favorece la actividad de los desinfectantes.

Materias orgánicas: la presencia de materias orgánicas como el suero, la sangre, la pus, la materia fecal u otras sustancias orgánicas, pueden inactivar la acción de algunos desinfectantes cuando comprometen su efectividad.

Duración de la exposición: cada método de desinfección y cada agente

tiene un tiempo específico necesario para lograr el nivel deseado.

Presencia de materiales extracelulares o biofilmes: muchos microorganismos producen masas gruesas de células y materiales extracelulares o biofilmes que generan una barrera contra el proceso de desinfección. Por tal razón, los desinfectantes deberán saturar esta antes para poder eliminar a los Microorganismos allí presentes.