

Esterilización



Esterilización

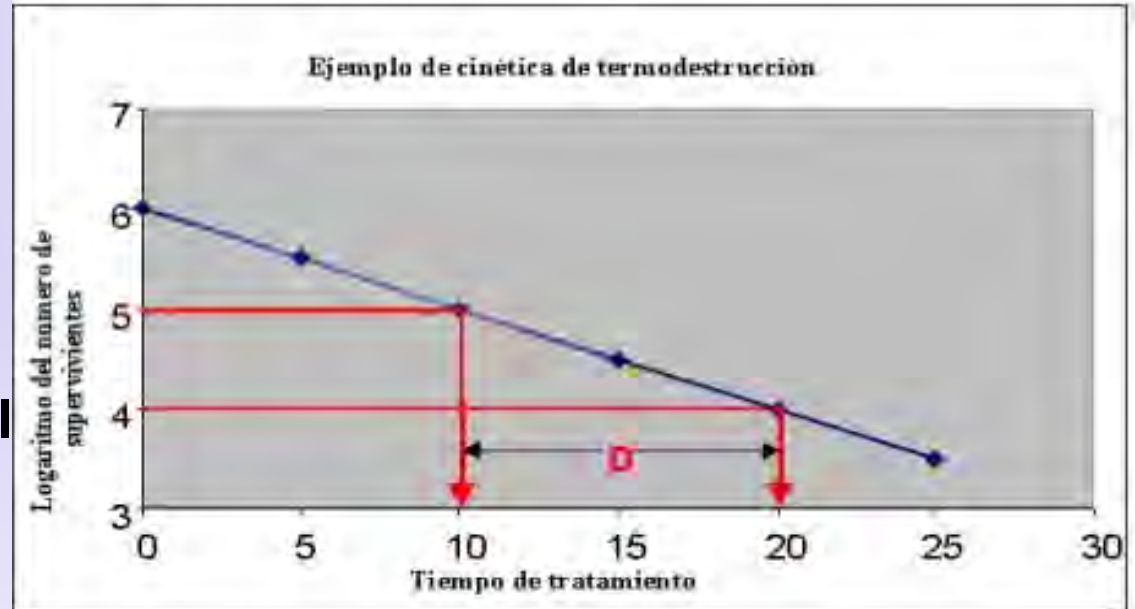
- Es la eliminación o destrucción total de cualquier forma de vida microbiana (incluidas las esporas).
- Se realiza **mediante procesos** químicos o físicos ... **validados.**
- **Esterilidad:** ausencia de microorganismos viables.
- **Proceso especial:** proceso que conduce a la obtención de productos cuyos atributos no pueden verificarse por inspecciones y ensayos.
- **Esterilización:** proceso especial que debe ser validado previamente para asegurar un producto libre de microorganismos viables.
- **Probabilidad de no esterilidad:** es la probabilidad de encontrar microorganismos viables por unidad de producto esterilizado. Para productos críticos debe ser 10^{-6} (SAL 10^{-6})



Esterilización

Cinética de muerte microbiana

La muerte de microorganismos como consecuencia de un tratamiento a altas temperaturas sigue una **cinética exponencial**. Si representamos la variación del logaritmo del número de células supervivientes a un tratamiento térmico realizado a una temperatura dada en función del tiempo de tratamiento, se obtiene recta cuya pendiente nos indica la velocidad de **termodestrucción**.



Se define el **valor D** como el tiempo necesario para que el número de supervivientes caiga al 10% del valor inicial (o, lo que es lo mismo, para que el logaritmo del número de supervivientes se reduzca en una unidad). Si consideramos N_0 como el número de células al inicio del tratamiento y N_x el número de células supervivientes después de un tratamiento de t minutos a una temperatura T , el tiempo de termodestrucción se calcula de la siguiente manera:

$$D_T = \frac{x}{\log(N_0/N_x)}$$

Curva de sobrevivientes

$$n = n_0 \cdot 10^{-kt} \quad (k = 1/D)$$

D=tiempo de reduccion decimal



Esterilización

SAL 10^{-6}

SAL: nivel de aseguramiento de la esterilidad



Esterilización

- Ningún método asegura una eliminación completa de microorganismos, solo una muy baja probabilidad de encontrar una carga contaminada.
- SAL 10^{-6} : probabilidad de uno en un millón de encontrar un artículo no estéril.



Esterilizante ideal

- Eficacia en la penetración de los materiales.
- Rápida acción.
- Compatible con todos los materiales.
- No tóxico.
- Fácil monitorización.
- Bajo costo.



Métodos de esterilización

Métodos físicos

**Calor seco
(estufa)**

**Calor húmedo
(autoclave vapor)**

Métodos químicos

**Plasma de
peróxido
de hidrógeno**

**Vapor a baja temp-
Formaldehído**

Óxido de etileno



Métodos físicos

Método	Calor seco (Estufa)	Calor húmedo (Autoclave vapor)
Mecanismo de acción	Oxidación de estructuras celulares	Desnaturalización irreversibles de enzimas y proteínas estructurales
Temperatura Tiempo	180°C – 160°C 60 – 180 min. ciclo 30 – 90 min. enfriamiento	121°C – 134°C 45 – 90 min. ciclo 30 – 90 min. enfriamiento
Materiales compatibles	Uso: vaselinas y sustancias oleosas, talcos, instrumental cromado o niquelado. Compatible: acero inoxidable, vidrios, aluminio.	Textiles, instrumental quirúrgico, implantes y prótesis autoclavables, mamaderas, circuitos respiradores y de anestesia reutilizables, líquidos acuosos
Limitaciones	Material termosensible, líquidos acuosos.	Productos sensibles a la H o T, polvos, vaselinas, equipos eléctricos o electrónicos, polímeros termolábiles.

Métodos químicos

Método	Plasma de peróxido de hidrógeno	Vapor a baja temperatura-formaldehído	Óxido de etileno
Mecanismo de acción	Acción oxidante del H ₂ O ₂ y acción alquilante de los RL generados por la radiofrecuencia.	Alquilación de grupos funcionales de proteínas estructurales, enzimas y ácidos nucleicos	Alquilación de proteínas estructurales, enzimas y ácidos nucleicos.
Temperatura Tiempo	58°C 24 – 50 min	60°C – 78°C 3 – 5 hs	37°C - 55°C 6 – 23hs ciclo Hasta 7 días de aireación
Poder de penetración	+	++	+++
Materiales compatibles	Materiales termosens, ópticas, instrumental quirúrgico.	Materiales termosens, instrumental quirúrgico, algunas tubuladuras y catéteres.	Materiales termosens., ópticas, instrumental quirúrgico, tubuladuras, circ. respiradores.
Limitaciones	Celulosa Lúmenes < 0.7 – 1.0 mm Extremos ciegos	Materiales sensibles a la humedad. Lúmenes < 2 mm Textiles	Textiles, material hidrófilo, esponjas, polvos y vaselinas.

Elección del método de esterilización

¿Qué debemos tener en cuenta?

- Métodos de esterilización recomendados por el fabricante, indicados en el manual de reprocesamiento del instrumental.
- Consensuar con el Servicio de Esterilización la disponibilidad de equipos y los tiempos del proceso.

¿Qué método preserva el instrumental en mejores condiciones?

- Depende de cada dispositivo médico (ver recomendaciones del fabricante).



Elección del método de esterilización

¿Hay algún método que sea siempre de primera elección?

- **Depende de cada dispositivo médico (ver recomendaciones del fabricante).**

Ante una urgencia, ¿Puedo cambiar el método de esterilización de un dispositivo médico?

- **Sí, siempre que esté avalado por el fabricante.**



Elección del método de esterilización

Capacidad de los equipos

Método	Capacidad	Cantidad de equipos	Capacidad total
Autoclave vapor	544 litros	5	2720 litros
Plasma de H2O2	100 litros	2	200 litros
Óxido de etileno	136 litros	2	272 litros
Formaldehído	130 litros	1	130 litros
Estufa	288 litros	1	288 litros



Elección del método de esterilización

Tiempos de entrega

Método	Duración del ciclo	Tiempo adicional	Tiempo total
Autoclave vapor	45' - 90'	30' - 90' (Enfriamiento)	1h15' - 3hs
Plasma de H2O2	50'	-----	50'
Óxido de etileno	15hs	4hs (Ind. biológico)	19hs
Formaldehído	4hs	-----	4hs
Estufa	3.5hs	30' - 60' (Enfriamiento)	4 - 5hs



Relación Quirófano - Esterilización

- ¿Son servicios independientes o deben trabajar en conjunto?
- ¿Qué inconvenientes dentro del Quirófano se pueden prever mejorando la comunicación con Esterilización?
- ¿Qué podemos aportar desde el Servicio de Esterilización para facilitar los procesos dentro del área quirúrgica?
- ¿Qué necesita conocer el personal de Quirófano sobre los procesos de esterilización?



Planificación quirúrgica

¿Qué debemos tener en cuenta?

- Capacidad de respuesta del Servicio de Esterilización.
- Equipamiento: métodos de esterilización y cantidad de equipos disponibles.
- Duración de los procesos.
- Cantidad de instrumental necesario para cada procedimiento.



Compra de instrumental

Se debe consultar con el Servicio de Esterilización para:

- Verificar que los métodos de esterilización recomendados por el fabricante estén disponibles en la institución.
- Diagramar la composición de las cajas teniendo en cuenta el tipo de instrumental.
- Calcular el tiempo requerido para su proceso:
 - Recepción: 20'
 - Lavado: 1h30'
 - Acondicionamiento: 30'
 - Esterilización: 1h-3h



¿Envoltura simple o doble?

- ¿Todo lo que ingresa a quirófano debe tener doble envoltura?
- ¿Qué función tiene la misma?
- ¿Se utilizan dispositivos con envoltura simple en el área quirúrgica?
- ¿Podemos adaptar los procedimientos dentro del quirófano según el tipo de envoltura?



¿Cómo debo proceder ante un indicador de proceso que viró incorrectamente?

- ¿Es un testigo externo o se encuentra dentro de la caja?
- ¿Puedo utilizar el instrumental?
- ¿Debo consultar a Esterilización?



Cajas mojadas

- ¿Cómo debo proceder cuando detecto restos de humedad en el interior de una caja?
- ¿Se puede utilizar el instrumental?
- ¿Se debe suspender la cirugía?
- ¿Cuánto demora su reproceso?



Requerimientos de instrumental urgente

¿Qué debo tener en cuenta?

¿Cómo impactan estos requerimientos en el Servicio de Esterilización?

- Verificar que la urgencia sea real.
- Consultar con Esterilización el tiempo de proceso estimado.
- Tener en cuenta que esto implica desviar recurso humano y equipamiento para su resolución, muchas veces retrasando otros procesos.
- Evaluar opciones alternativas.



¿Qué vencimiento tiene el material esterilizado?

- ¿La duración de la esterilidad depende del método utilizado?

¡¡NO!!

Depende del envoltorio y de las condiciones de almacenamiento



**¿Dudas, comentarios,
sugerencias?**



¡¡Muchas gracias!!

**Sebastián Fernandez – Farmacéutico (UBA)
Especialista en Esterilización (UBA)
Especialista en Docencia Universitaria
para Profesionales de la Salud (IUHIBA)**