



NIVELES DE DESCONTAMINACIÓN EN EL BLOQUE QUIRÚRGICO.

Limpieza, desinfección y esterilización en
el quirófano oftalmológico.

Alumna: Patricia Zamorano García.

Tutor: J.P Torres.

Curso 2012/2013

*Máster oficial de enfermería oftalmológica de la Universidad de
Valladolid.*

ÍNDICE

ÍNDICE	1
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	4
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVO: LA ASEPSIA	7
I. UN POCO DE HISTORIA.....	7
II. CONCEPTOS BÁSICOS.....	12
III. INFECCIONES NOSOCOMIALES, ESTUDIO EPINE	14
IV. BLOQUE QUIRÚRGICO.....	15
1. CARACTERÍSTICAS Y ESTRUCTURA FÍSICA DEL QUIRÓFANO.....	16
a. Tamaño.....	16
b. Temperatura	16
c. Humedad	16
d. Ventilación	17
e. Iluminación	17
f. Suelos, paredes y techos.....	18
g. Puertas	18
2. OTRAS ZONAS A TENER EN CUENTA	19
a. Zona de Lavado del Personal	19
b. Servicio de Esterilización.....	20
c. Sala de Almacenaje del Material Estéril	20
3. ELEMENTOS PROPIOS EN QUIRÓFANO DE OFTALMOLOGÍA	21
V. PROFILAXIS QUIRÚRGICA DE LA INFECCIÓN Y TÉCNICAS DE ASEPSIA	22
1. TÉCNICAS DE ASEPSIA RELACIONADAS CON EL PACIENTE	22
2. TÉCNICAS DE ASEPSIA RELACIONADAS CON EL ENTORNO	23
3. TÉCNICAS DE ASEPSIA RELACIONADAS CON EL PERSONAL.....	23
a. Vestimenta quirúrgica	23
b. Lavado de manos.....	24
c. Normas de actuación y circulación dentro del quirófano.....	26
VI. NIVELES DE DESCONTAMINACIÓN	27
1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MICROORGANISMOS	29
2. PROCESO DE LIMPIEZA.....	30
a. Limpieza de salas y mobiliario.....	30

b.	Limpieza del instrumental	31
c.	Algunas precauciones en oftalmología.....	35
d.	Otras consideraciones.....	36
e.	Características del detergente utilizado.....	36
3.	DESINFECCIÓN	37
a.	Factores que afectan al proceso de desinfección.....	38
b.	Métodos físicos	39
c.	Métodos químicos	40
4.	ESTERILIZACIÓN	46
a.	Factores que afectan a la eficacia de la esterilización:	46
b.	Tipos de envoltorios para el material esterilizado.....	48
c.	Caducidad del material esterilizado	50
	SISTEMAS DE ESTERILIZACIÓN.....	51
a.	Métodos físicos	51
b.	Métodos químicos	55
5.	TRAZABILIDAD Y MÉTODOS DE CONTROL.....	59
a.	Indicadores físicos.....	59
b.	Indicadores químicos.....	60
c.	Indicadores biológicos.....	61
6.	MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE DEL MATERIAL ESTÉRIL	63
7.	USO CORRECTO DEL MATERIAL ESTÉRIL	65
8.	GESTIÓN DE RESIDUOS	66
9.	PROCEDIMIENTOS Y/O PROTOCOLOS DE ENFERMERÍA	69
a.	Procedimiento para el lavado de manos quirúrgico	69
b.	Procedimiento para la colocación de la indumentaria estéril	72
c.	Procedimiento para la colocación de los guantes estériles.....	74
d.	Procedimientos para la retirada de bata y guantes	76
e.	Procedimiento para la preparación del paciente: limpieza y antisepsia del campo quirúrgico oftalmológico.....	77
f.	Procedimiento para la preparación de la mesa de instrumental	79
	CONCLUSIONES	82
	ANEXOS.....	83
	BIBLIOGRAFÍA.....	88

JUSTIFICACIÓN

Actualmente, las intervenciones quirúrgicas de cualquier ámbito sanitario y especialmente las oftalmológicas, tienden a mantener al paciente el menor tiempo posible fuera de su entorno habitual, procurando realizar un ingreso hospitalario, únicamente en los casos en que el tipo de intervención lo requiera y la recuperación del paciente dependa de ese ingreso.

La cirugía ambulatoria reporta beneficios tanto económicos (se prescinde de los ingresos pre y post quirúrgicos) como personales para el propio paciente, siendo este uno de los motivos de su gran aceptación entre profesionales y usuarios.

En oftalmología, aquellos procedimientos frecuentes y con baja morbilidad, tienden a realizarse mediante cirugía ambulatoria, siempre que las características particulares de cada paciente lo permitan. Este hecho, junto al creciente número de intervenciones oftalmológicas que se realizan en nuestros días, hace que la limpieza y esterilización tanto del área quirúrgica como del material, sean aspectos muy importantes para una buena evolución postquirúrgica.

La enfermera, es la encargada de velar por la asepsia y esterilidad de todo el instrumental y del campo quirúrgico, motivo por el cual desarrollo este trabajo.

En muchas ocasiones, nos olvidamos de la importancia de la limpieza, desinfección, y esterilización atribuyendo algunas malas costumbres a la falta de tiempo o a la ausencia de un material o aparataje de última generación a la hora de esterilizar. Responsabilidades de los profesionales de enfermería que no deberíamos obviar, teniendo siempre en mente nuestro principal objetivo: El bienestar y el cuidado del paciente.

OBJETIVOS

1. Realizar una revisión histórica y actual de los procesos de desinfección y esterilización en el área quirúrgica.
2. Revisar y protocolizar los procedimientos de desinfección y esterilización de enfermería en el área quirúrgica oftalmológica.

INTRODUCCIÓN

El Consejo Internacional de Enfermería (CIE) define la enfermería cómo la profesión que *“abarca los cuidados, autónomos y en colaboración, que se prestan a las personas de todas las edades, familias, grupos y comunidades, enfermos o sanos, en todos los contextos, e incluye la **promoción de la salud, la prevención de la enfermedad,** y los cuidados de los enfermos, discapacitados, y personas moribundas. **Funciones esenciales de la enfermería son la defensa, el fomento de un entorno seguro, la investigación, la participación en la política de salud y en la gestión de los pacientes y los sistemas de salud, y la formación.**”*

Esta definición hace especial hincapié en la defensa y fomento de un entorno seguro como funciones esenciales de enfermería respecto al cuidado del paciente, funciones que trasladadas a la práctica diaria, incluyen muchas acciones, desde lavarnos las manos entre la visita de varios pacientes, hasta la preparación de un campo quirúrgico y un instrumental totalmente asépticos para *“promocionar la salud”* de nuestro paciente y prevenir su enfermedad o complicación tras una intervención quirúrgica.

Poseemos numerosas referencias históricas a la importancia de la limpieza en todo lo que se refiere a las heridas.

Hipócrates, (460 a.de.C) ya habló de la asepsia al indicar la irrigación de las heridas con vino o agua hervida; Galeno (200-131 a. de C) hacía hervir los instrumentos que utilizaba para curar a los gladiadores heridos.

En la antigüedad hubo numerosas epidemias que llevó a los cirujanos y practicantes de la medicina a plantearse métodos para mejorar las cirugías y el cuidado de las heridas, dada la alta mortalidad por infecciones que observaban en sus salas de intervenciones.

Avanzando en la historia, encontramos a Louis Pasteur, Semmelweis, Joseph Lister, Charle Chamberland, William Halsted y otros grandes personajes de la

historia médica, que desarrollaron parte de su trabajo en torno a los principios de antisepsia, otorgándonos grandes avances y descubrimientos.

Gracias a estos estudiosos y a muchos más podemos dar hoy una definición clara de lo que es la asepsia y su relevancia en cualquier intervención médica o enfermera.

La disposición del bloque quirúrgico también ha evolucionado intensamente a lo largo de los años, pasando de ser una habitación más de un hospital o convento, a ser un área especializada y diferenciada con zonas de apoyo y específicas para cada etapa de una cirugía.

Podemos afirmar que existe una relación directa entre la realización de una correcta esterilización y la calidad asistencial, relación que da lugar a un menor índice de infecciones hospitalarias.

La correcta preparación del material y la sala quirúrgica es imprescindible para ofrecer unos cuidados de calidad a nuestros pacientes, realizándose para ello varias técnicas que conoceremos a lo largo de este trabajo.

OBJETIVO: LA ASEPSIA

I. UN POCO DE HISTORIA

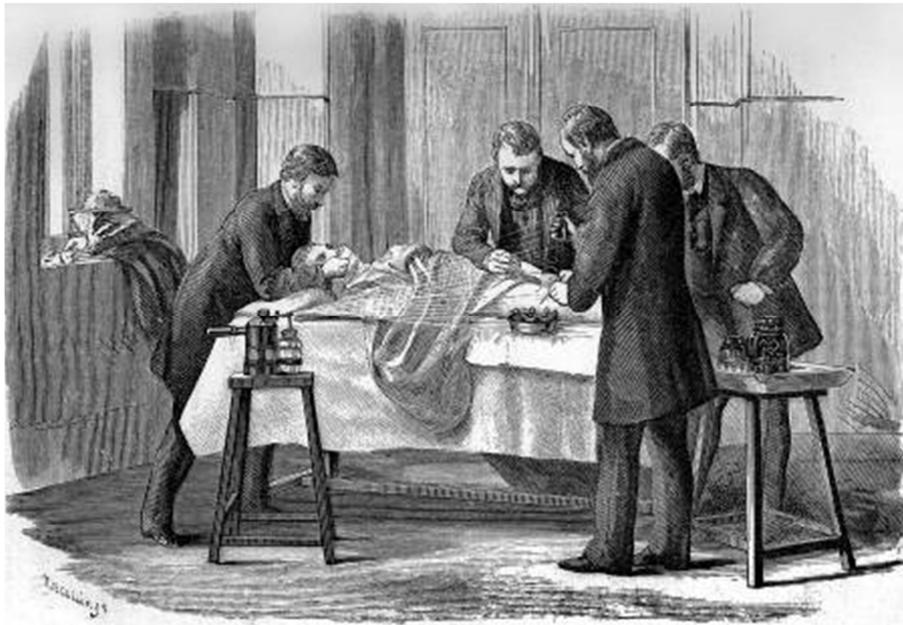


Ilustración 1. Antiseptic Surgery por T P Collins. William Cheyne (1882). British Library.

Observando este grabado de finales del siglo XIX podemos hacer una rápida reflexión acerca de la evolución de ciertas técnicas médicas y su evolución.

Vemos lo que en teoría es una sala de operaciones con varios hombres vestidos de calle realizando algún tipo de intervención a una paciente. No portan guantes ni mascarillas ni ningún tipo de vestimenta especial para realizar la intervención.

Centrando nuestra mirada en la mesa de operaciones, vemos un pulverizador de gas carbónico, utilizado para eliminar gérmenes del ambiente y del campo quirúrgico.

Hay un quinto hombre, seguramente familiar de la mujer, mirando por una ventana mientras espera el resultado de la cirugía.

De los siglos XV al XIX, no se tenían en cuenta los conceptos de asepsia y antisepsia, había una higiene escasa tanto del personal como de la sala de operaciones.

En la edad Media, **Henri de Mondville**, hizo referencia a la importancia de la limpieza de las heridas quirúrgicas y de la aguja utilizada para suturarlas para evitar su infección, así como a la necesidad de que las heridas no estuvieran en contacto con el aire, al observar que cuando esto ocurría, supuraban.

Durante el renacimiento, hubo una obsesión con el uso de toda clase de protecciones para evitar la infección, técnicas que fueron desapareciendo con el tiempo por la pobreza y aglomeración que existía en los hospitales.

Se llegó incluso a renegar de la limpieza de la mesa de operaciones y de los uniformes de trabajo, siendo las manchas secas de sangre y fluidos muestra de orgullo para algunos cirujanos de la época.

La historia de la asepsia se desarrolló en su mayor parte en torno a la fiebre puerperal y no puede relatarse sin incluir a **Ignacio Semmelweis** (1818-1865), médico húngaro que demostró la asociación entre la infección puerperal en un pabellón de maternidad de Viena, y las manos contaminadas de los médicos que las atendían, tras realizar autopsias.

Semmelweis, comparó la mortalidad de estas mujeres, atendidas por los médicos, con la de otras atendidas por parteras en el mismo hospital, observando un mayor número de muertes en el primer grupo. A raíz de este hallazgo, obligó a médicos y estudiantes de medicina de su pabellón a lavarse las manos y cepillarse las uñas con agua caliente y soluciones cloradas antes de entrar en la sala de partos y de explorar a las parturientas, lográndose así una disminución de la tasa de mortalidad.

El **Dr. Oliver Wendel Holmes** (1809-1894) fue un poco más allá y afirmó que la fiebre puerperal era contagiosa y que un médico que había asistido a una autopsia debía lavarse las manos, cambiar toda su ropa y además no debía atender un parto antes de que transcurrieran veinticuatro horas.

Louis Pasteur (1822-1895) en 1857, demostró la presencia y actividad de microorganismos que causaban la putrefacción, que no era más que la fermentación causada por el crecimiento de microbios. A su vez descubrió que el calor destruía a estos microorganismos, pudiendo evitarse así, la putrefacción de los tejidos al impedir la entrada de los microbios.

Pasteur profundizó en el estudio de la fiebre puerperal y de otros procesos infecciosos y terminó por afirmar que las manos de médicos y enfermeras, los hilos, el agua y todos los objetos contaminados que entraban en contacto con las heridas de los enfermos eran los causantes de la infección.

Robert Koch fue el primero en señalar la importancia de la desinfección de los residuos con el fin de disminuir el riesgo de contagio.

Alrededor de 1880 se introdujo la esterilización por medio de la ebullición, desarrollada por **Charle E. Chamberland** (1851-1908) un bacteriólogo francés que trabajó con Pasteur, y creó el “Chamberland autoclave”, similar a las ollas utilizadas para hervir el instrumental.

Posteriormente un médico inglés, **Joseph Lister** (1827-1912), tras estudiar los trabajos de Pasteur, puso en práctica los principios de la antisepsia mediante pulverizaciones de Ácido Fénico tanto del ambiente como del instrumental utilizado en las intervenciones.

Se considera a Joseph Lister y a su obra “*On the Antiseptic Principle in the Practice of the Surgery* (1867)”, como el iniciador de la esterilización al introducir el concepto de asepsia en la práctica quirúrgica y la idea de prevenir la infección mediante el uso de antisépticos.

Ya en la época moderna, **Gustav Adolf Neuber**, un cirujano influido por las ideas de asepsia y antisepsia enunciadas anteriormente por Semmelweis, construyó una clínica privada con métodos precisos para que el aire circulara por determinados filtros antes de que entrara en las salas de cirugía, ordenó además, que ningún desecho debía permanecer en la clínica y la obligación de lavarse las manos y los antebrazos con agentes desinfectantes antes de cada intervención.

Se eliminaron los mangos de madera del instrumental quirúrgico, que pasó a ser totalmente metálico y todos aquellos materiales difíciles de esterilizar eran desechados.

Pasteur abogó por el uso del calor seco para la eliminación de gérmenes, dándose cuenta más tarde de que con el calor seco no se eliminaban las esporas y tras varias investigaciones, afirmó que la mejor forma para lograr la desinfección era mediante el vapor de agua.

Así pues, en 1882 **Friedrich Trendelenburg** hizo construir un esterilizador de vapor, que fue perfeccionado por **Von Bergman**, importante cirujano alemán, y sus ayudantes.

A pesar de estos adelantos en lo que se refiere a instrumental y control del ambiente, persistía un gran problema: las bacterias adheridas a las manos de cirujanos y enfermeras. Esta vicisitud fue solucionada en 1889, cuando un célebre cirujano estadounidense llamado **William Halsted** introdujo el uso de guantes durante las intervenciones.

No hay que pasar por alto el trabajo de nuestras antecesoras enfermeras, como **Florence Nightingale** (1820-1910), madre de la enfermería moderna cuya teoría se centró en la importancia del medio ambiente y las condiciones que rodeaban al enfermo.

Florence defendía que un entorno saludable era necesario para aplicar unos cuidados enfermeros adecuados y citó como elementos fundamentales del entorno la *ventilación* (aire puro, limpio y fresco), la *luz* (luz solar como necesidad específica de los pacientes), la *limpieza* (incluye la eliminación de aguas residuales, la necesidad de tener agua potable, la limpieza de la enfermera, el paciente y el entorno en el que se encontraba el mismo), el *calor* (temperatura adecuada) y el *ruido* (ambiente tranquilo).

Durante el siglo XX se produjeron grandes avances tales como el desarrollo de autoclaves más eficaces (W. Underwood, 1933), desinfectantes, derivados del yodo y del mercurio, desinfección por medio de gases como el Óxido de Etileno y el Formaldehído, esterilización por irradiación, utilización de envasados más duraderos (posibilitó guardar instrumentos estériles durante más tiempo), la

disposición actual de zonas limpias y sucias en el área quirúrgica formando lo que hoy en día conocemos como centrales de esterilización y otros avances que posibilitan en la actualidad la realización de intervenciones con una posibilidad mucho más inferior, aunque no inexistente, de que se produzca una infección tras una cirugía.

Junto a todo ello, hoy en día se han desarrollado otros factores, relacionados con la asepsia, que mejoran nuestra actuación, como son:

- Técnicas quirúrgicas más eficaces y mejores.
- Ambiente controlado de la sala quirúrgica y su sistema de limpieza.
- Higiene preoperatoria y vestimenta específica del personal de quirófano.
- Tratamiento de desinfección del material e instrumental quirúrgico.

II. CONCEPTOS BÁSICOS

Asepsia: Ausencia total de microorganismos, patógenos, no patógenos y sus esporas. Por lo tanto, podemos decir que la asepsia son todas aquellas medidas destinadas a evitar la contaminación del medio. Se diferencian dos tipos de asepsia, médica y quirúrgica.

Asepsia médica, son todos los procedimientos terapéuticos dirigidos a preservar al organismo de la entrada de gérmenes potencialmente infecciosos. Diferencia entre algo limpio y algo contaminado.

Definimos la *asepsia quirúrgica* como los procedimientos destinados a evitar la contaminación del instrumental y del campo quirúrgico, destruyendo, generalmente mediante medios físicos, los agentes infecciosos. Clasifica los materiales y las salas en estériles y no estériles.

Objeto estéril: Aquel objeto que carece de microorganismos y de sus esporas.

Antisepsia: Conjunto de acciones dirigidas a eliminar los microorganismos patógenos presentes en el medio, mediante la utilización de productos químicos que impidan su crecimiento y acción. Estos productos pueden destruirlo o inhibir su crecimiento y/o su actividad. Se considera el término de antisepsia como sinónimo de desinfección, pero es necesario hacer una diferenciación, aunque en la práctica sean términos que se utilicen indistintamente.

La **desinfección** representa las técnicas y productos utilizados en mobiliario e instrumental que no puede ser esterilizado, mientras que la antisepsia se refiere a los productos que se aplican sobre la piel y las mucosas tanto del paciente como del personal.

Contaminación: Introducción de microorganismos en los tejidos o en el material estéril.

Infección nosocomial u hospitalaria: *“Infección que se presenta en un paciente internado en un hospital o en otro establecimiento de atención de salud en quien la infección no se había manifestado ni estaba en período de*

incubación en el momento del internado. Comprende las infecciones contraídas en el hospital, pero manifiestas después del alta hospitalaria y también las infecciones ocupacionales del personal del establecimiento". (Def. de la OMS)

Carga biológica: Número de colonias de microorganismos presentes en un instrumento. Se expresa mediante un exponencial (10^n)

Prión: Proteína infectiva responsable de encefalopatías y de la enfermedad de Creutzfeldt Jacobs (CJD), de muy difícil desactivación mediante los procedimientos de esterilización utilizados en la actualidad.

Estos virus precisan de unas recomendaciones especiales en cuanto a la esterilización.

Los priones pueden ser transmitidos iatrogénicamente mediante electrodos cerebrales, trasplante de córnea o mediante la administración de hormonas humanas.

Es necesario realizar una limpieza exhaustiva de los elementos que hayan podido estar expuestos a estos microorganismos, desinfectarlos y esterilizarlos después a 132°C durante una hora.

III. INFECCIONES NOSOCOMIALES, ESTUDIO EPINE

En la actualidad, la prevalencia de infecciones hospitalarias es una de las cuestiones más importantes a la hora de evaluar la calidad asistencial y sanitaria de una comunidad o país.

En el año 2011, según el estudio EPINE se produjeron un 6,28% de infecciones nosocomiales (IN) en el territorio español, porcentaje que ha disminuido respecto al de años anteriores.

El estudio EPINE es un instrumento de vigilancia de las infecciones nosocomiales que nos permite conocer la situación global de cada hospital y a su vez, podemos hacer un seguimiento de la evolución de las IN en España.

Las infecciones más comunes son las respiratorias y urinarias, seguidas de infecciones por procedimientos quirúrgicos y bacteriemias.

Estos procesos, alargan la estancia hospitalaria, producen un aumento de la morbi-mortalidad de los pacientes y por lo tanto, aumenta el gasto sanitario.

En oftalmología, al tratarse de intervenciones ambulatorias, en la mayor parte de los casos y de breve duración, las infecciones no son muy comunes, pero cuando se producen pueden dar lugar a consecuencias graves y permanentes para los pacientes afectados.

Una de las infecciones intrahospitalarias más comunes en oftalmología es la Endoftalmitis postquirúrgica, que puede llegar a comprometer gravemente la función visual e integridad del ojo. También es común la Queratoconjuntivitis por adenovirus, al entrar en contacto con el patógeno a través de un tonómetro mal desinfectado o unas manos contaminadas.

La principal forma de evitar estas infecciones radica en una estricta asepsia, tanto del ambiente quirúrgico como del personal que entra en contacto con el paciente.

IV. BLOQUE QUIRÚRGICO

El bloque o área quirúrgica (BQ) es una zona restringida en la que se llevan a cabo procedimientos que requieren de un entorno estéril para su realización.

Está compuesto por el quirófano o quirófanos y las zonas de apoyo: preanestesia, unidad de reanimación postanestésica (URPA) más conocida como “el despertar”, la central de esterilización, que es la zona en la que se centra este trabajo, y los almacenes de material fungible y estéril. Debe localizarse cerca de otras unidades como urgencias o la unidad de cuidados intensivos.

Todo bloque quirúrgico, independientemente de su estructura (circular o rectangular) debe cumplir una serie de normas establecidas que se basan principalmente en la circulación del material sucio y limpio y en la movilización del personal dentro del BQ. Estas normas, posibilitan la división de esta área en varios sectores, en función del grado de accesibilidad a los mismos:

Zonas de acceso general: Se puede acceder con ropa de calle. Sin restricciones en cuanto a personal. Se incluyen zona de recepción de pacientes, áreas administrativas de la unidad, vestuario y aseos de personal sanitario y sala de descanso de personal.

Zonas de acceso limitado: Aquí es necesario llevar vestimenta quirúrgica, incluido el gorro para evitar posibles diseminaciones de microorganismos por el área. Zona limitada a personal autorizado que precisa llegar a zonas situadas cerca de las áreas restringidas. Aquí encontramos la URPA y los almacenes.

Zonas de acceso restringido: Corresponde a las salas de lavado tanto de personal como del instrumental, y al área de esterilización. Dentro de las zonas de acceso restringido se encuentra la **zona operatoria o quirúrgica**, compuesta por los quirófanos y antequirófanos. En esta zona es imprescindible llevar puesta toda la vestimenta quirúrgica, incluida la mascarilla para evitar posibles contaminaciones.

Entre todas estas zonas debe haber un sistema de pasillos que posibilite una circulación sencilla y que impida el contacto de materiales limpios y sucios, procurando a su vez, la mayor comodidad posible del paciente, y que variará en función de la estructura del bloque.

Como es de suponer, el área restringida por excelencia es el quirófano, sala en la que se deben mantener una serie de parámetros concretos para asegurar la ausencia de microorganismos patógenos y a su vez el bienestar tanto de los profesionales, como del paciente.

1. CARACTERÍSTICAS Y ESTRUCTURA FÍSICA DEL QUIRÓFANO

a. Tamaño

Varía en función de su uso, pero por lo general un quirófano de tamaño estándar tendría entre 30-36m² y 3 m de altura. Lo importante es que su amplitud no suponga desplazamientos excesivos para el personal pero a su vez, estos tengan espacio suficiente para circular sin dificultad. Por lo general en cirugía oftalmológica, se utilizan quirófanos de tamaño estándar o algo más pequeños.

b. Temperatura

Debe oscilar entre los 20-24°C, que es una temperatura adecuada para personal y paciente y a su vez, no favorece el crecimiento bacteriano.

En algunos quirófanos existen termostatos de climatización individual, ya que habitualmente este parámetro es regulado por el servicio de mantenimiento, dadas las características especiales de temperatura que precisan algunas intervenciones (por ejemplo, en cirugía cardíaca es preferible tener una temperatura más baja que favorezca la hipotermia del paciente).

c. Humedad

Debe haber una humedad relativa de un 50-60%.

Valores menores favorecen una mayor concentración de bacterias y aumenta el riesgo de acumulación de electricidad estática, mientras que valores más elevados darán lugar a un humedecimiento del material estéril, contaminándolo y favoreciendo el crecimiento fúngico.

d. Ventilación

Lo habitual es que haya un sistema de ventilación autónomo para los quirófanos, independiente de la ventilación del resto del hospital o centro, ya que la transmisión de microorganismos por vía aérea supone un riesgo importante en la aparición de infecciones nosocomiales.

En un quirófano deben realizarse 15-20 renovaciones por hora, sin recirculación de aire, es decir, el aire ha de proceder 100% del exterior.

También es precisa la existencia de salidas auxiliares para la eliminación de gases anestésicos.

El aire introducido en la sala, pasa por un proceso de filtración a tres niveles: Prefiltración, filtración absoluta y filtro de alta eficacia (HEPA).¹

El aire pasa por una serie de conductos y rejillas situadas en el techo, o cerca del mismo, para salir por otras rejillas cercanas al suelo, permitiendo así una circulación sin turbulencias. Se mueve de las zonas más limpias a las más contaminadas gracias a un sistema de presiones positivas, que deberá mantenerse para evitar que se invierta el sentido de circulación.

El sistema de ventilación debe estar siempre en funcionamiento, solo se desconectará para la limpieza periódica de los sistemas de conducción o su revisión.

e. Iluminación

El quirófano debe estar suficientemente iluminado evitando la aparición de sombras y deslumbramientos.

La luz general va empotrada en el techo, junto con la **lámpara central** que se sitúa en el campo quirúrgico, suspendida y compuesta por uno o dos brazos que permiten su completa movilización. El color de esta lámpara será cercano al azul, para asemejarse a la luz diurna (así se reduce la fatiga visual del personal) y no emitirá calor. Su superficie será lo más lisa posible para facilitar

¹ Algunos quirófanos disponen de un sistema de flujo laminar que utiliza filtros de alta eficacia (HEPA) y realiza unos 400-500 recambios de aire por hora. Su uso está limitado a intervenciones en las que la contaminación supondría graves consecuencias, como por ejemplo, en un trasplante de médula.

su limpieza y poseerá un sistema de suministro eléctrico autónomo al del resto del quirófano.

Además, puede haber luces auxiliares para iluminación puntual fuera o dentro del campo quirúrgico.

f. Suelos, paredes y techos

El material utilizado en cualquiera de estas superficies debe ser ignífugo, no poroso, impermeable, sin juntas ni fisuras, con cantos redondeados para evitar la acumulación de polvo y residuos, resistentes a los agentes desinfectantes y fáciles de limpiar.

Los suelos deben ser conductores para disipar la electricidad estática. Se elevarán 15 cm por encima de las paredes y serán antideslizantes.

Los elementos que vayan en las paredes (enchufes, negatoscopio, reloj, etc) deberán estar encastados, evitando la colocación de estanterías y armarios. Las paredes no deben reflejar la luz, mientras que el techo deberá ser blanco, para reflejarla. Recordar la importancia de la no existencia de ventanas dentro de la sala de quirófano.

El techo debe ser resistente para soportar el peso de los elementos que van anclados a él, evitando en medida de lo posible la utilización de carriles por la acumulación de polvo y suciedad que se produce en estas estructuras. En caso de que sean necesarios, estarán lo más alejados posibles de la mesa quirúrgica y empotrados.

g. Puertas

Suficientemente amplias para permitir el paso de camas y aparataje. Se recomienda que sean automáticas o corredizas por producir menos turbulencias de aire.

En caso de que sean abatibles, se procurará abrirlas y cerrarlas lo menos posible, especialmente durante las intervenciones para no alterar la presión positiva necesaria para el mantenimiento de la asepsia

Otras consideraciones

En todo quirófano habrá tomas de oxígeno, de vacío y de gases medicinales, que pueden situarse en las paredes o en las torres de anestesia o de cirugía, así como de un panel de control que indicará el estado de presión de estos gases.

Habrán abundantes enchufes, situados por razones de seguridad a 1,5 metros del suelo². No se enchufarán dos elementos diferentes en un mismo enchufe mediante adaptadores, cada instrumento irá a un enchufe diferente. Todos, al igual que la mesa de operaciones, tendrán conexión a tierra.

Respecto al sistema de fontanería, se dispondrá de varias tomas en las zonas de lavado de personal, con grifería de codo y de pedal, en la zona de lavado del instrumental y, en algunos casos, dentro del propio quirófano, para equipos de láser o máquinas de circulación extracorpórea.

2. OTRAS ZONAS A TENER EN CUENTA

a. Zona de Lavado del Personal

Área importante por ser aquella en la que se realiza el lavado quirúrgico antes de cualquier cirugía.

Comunica directamente con el quirófano y su diseño debe facilitar un lavado de manos efectivo (grifería adecuada que se accione con el codo, dispensadores de jabón que se puedan accionar mediante pedal, altura adecuada de las pilas de lavado para evitar salpicaduras, etc.), del que se hablará más adelante.

En esta zona también se encontrarán las mascarillas, calzas, gorros, gafas de protección y toda la indumentaria que puede ser necesaria dependiendo del tipo de intervención a realizar.

² Los gases medicinales son inflamables y tienden a acumularse a bajas alturas, cercanos al suelo, de manera que si estuvieran a esa misma altura los enchufes y se produjera una chispa, podría producirse un accidente.

En estas zonas de lavado, se harán controles bacteriológicos y de clorado con más asiduidad que en el resto de zonas del hospital.

Todo el mobiliario de la sala debe hacer contacto con el suelo mediante materiales conductores. Debe ser sencillo, fácil de limpiar y lo más limpio posible para evitar la acumulación de detritus.

b. Servicio de Esterilización

Este servicio puede encontrarse integrado dentro del área quirúrgica en la zona limpia o bien cerca del área, con la que mantendrá una zona limpia y otra sucia de comunicación. En este último caso hablamos de una central de esterilización.

En cualquier caso, este servicio siempre se encuentra dividido en cuatro zonas, que estarán separadas mediante barreras físicas:

- *Zona de recepción del material sucio.*
- *Zona de limpieza y descontaminación:* Aquí se realiza la limpieza y primera desinfección del instrumental.
- *Zona de preparación del material:* Clasificación y preparación del material desinfectado para el posterior proceso de esterilización.
- *Zona de los esterilizadores:* El instrumental es esterilizado y empaquetado, según el método y protocolo correspondiente para asegurar la perdurabilidad de su esterilización.

Las características físicas de este servicio son similares a las del quirófano, siendo en este caso necesaria la presencia de todo el aparataje preciso para llevar a cabo la descontaminación de los utensilios.

c. Sala de Almacenaje del Material Estéril

Forma parte del circuito limpio. Aquí llega el instrumental ya esterilizado para su almacenaje.

Esta zona se comunica con la sala de esterilización, mediante un montacargas o estando situadas en espacios adyacentes.

Aquí las condiciones ambientales son muy importantes para que el material se mantenga en perfecto estado de esterilización. Lo más adecuado es una humedad de 35-40%, una temperatura de 18-22°C y un sistema de aireación que realice unos 10 recambios de aire por hora.

Las estanterías de esta sala deben situarse a 50-60 cm del suelo para mantener su limpieza y esterilidad.

También es frecuente encontrar esterilizadores de vapor para aquel instrumental que se necesite de forma inmediata.

En todas las salas de almacenaje de material estéril debe hacerse de forma periódica un inventario del material disponible, así como de la fecha de caducidad de su esterilización, cantidad de ese objeto y su localización dentro del almacén.

3. ELEMENTOS PROPIOS EN QUIRÓFANO DE OFTALMOLOGÍA

El quirófano de oftalmología tendrá elementos comunes al resto de quirófanos pero a su vez, dadas las características especiales de este tipo de intervenciones, debe disponer de un material más específico, enumerado a continuación:

- Mesa quirúrgica con cabezal y con posibilidad de colocación en diferentes posiciones.
- Arco complementario a la mesa quirúrgica.
- Microscopio quirúrgico con inversores de imagen.
- Sistema audiovisual conectado al microscopio con monitor y cámara de video.
- Bisturí eléctrico con funciones de corte y coagulación por corriente eléctrica mono y bipolar.
- Torre audiovisual para cirugía endoscópica, con cámara y fuente de luz fría.
- Micromotor de dacriocistorrinostomía.
- Fotóforo o luz frontal.
- Facoemulsificador.
- Oftalmoscopio indirecto.
- Unidad para vitrectomía.
- Unidad para láser diodo y argón.
- Unidad de crioterapia con bombona de Óxido Nitroso súper seco (N₂O).
- Bombonas de gas Hexafluoruro de Azufre (SF₆) y de Perfluoropropano (C₃F₈).

V. PROFILAXIS QUIRÚRGICA DE LA INFECCIÓN Y TÉCNICAS DE ASEPSIA

La prevención de la infección dentro del área quirúrgica incluye todas aquellas técnicas de asepsia que reducirán el riesgo de contaminación del paciente y de la herida quirúrgica, y que están relacionadas con el entorno, el personal y el propio paciente.

En oftalmología, una de las complicaciones graves, aunque poco frecuentes, que pueden darse tras una intervención es la Endoftalmitis postquirúrgica, que presenta una incidencia global del 0,28%, según la sociedad Española de Oftalmología (estudio de Agosto del 2010)³.

1. TÉCNICAS DE ASEPSIA RELACIONADAS CON EL PACIENTE

A su llegada al paciente se le proporcionará la vestimenta adecuada para la intervención que deberá sustituir a su ropa de calle.

Generalmente en oftalmología y en las cirugías ambulatorias, el paciente se queda con la parte inferior de su ropa interior y se pone una bata o camisola abierta por delante para facilitar la monitorización cardíaca. También se pondrá calzas y un gorro que recoja todo su cabello.

El paciente accederá a la sala de intervenciones sin ningún tipo de prótesis dentales, auditivas y oculares, no llevará joyas, maquillaje ni las uñas pintadas. La enfermera circulante comprobará que realmente se ha retirado esta serie de cosas.

Ya en la sala de intervenciones, se le realizará la asepsia de la zona quirúrgica (el ojo intervenido).

³ García-Sáenz M.C., Arias-Puente A., Rodríguez-Caravaca G., Andrés Alba Y., Bañuelos Bañuelos J.. Endophthalmitis after cataract surgery: epidemiology, clinical features and antibiotic prophylaxis. Arch Soc Esp Ophthalmol [serial on the Internet]. 2010 Aug [cited 2013 Mar 28] ; 85(8): 263-267. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912010000800002&Ing=en. <http://dx.doi.org/10.4321/S0365-66912010000800002>.

2. TÉCNICAS DE ASEPSIA RELACIONADAS CON EL ENTORNO

Se deben mantener los parámetros reglamentarios comentados con anterioridad en relación al quirófano y sus características.

Tener en cuenta que, una vez iniciada la intervención, las puertas del quirófano deben permanecer cerradas, para evitar la creación de turbulencias y la contaminación del área por microorganismos.

Lo óptimo sería que las “cirugías limpias” fueran las primeras en realizarse ya que el riesgo de infección está relacionado con el número de intervenciones que se realizan y el orden de las mismas.

3. TÉCNICAS DE ASEPSIA RELACIONADAS CON EL PERSONAL

a. Vestimenta quirúrgica

Toda persona que entra en el bloque quirúrgico es una potencial fuente de infección, por ello es importante que lleven una adecuada vestimenta quirúrgica compuesta por un pijama, zuecos lavables y gorro cubriendo todo el cabello.

Estas prendas deben ser cambiadas a diario y siempre que estén sucias o hayan entrado en contacto con sustancias potencialmente infecciosas.

El gorro, puede ser desechable o de paño, en este último caso se cambiará a diario y siempre se lavará en el centro de trabajo.

El personal de quirófano debe retirarse todo tipo de joyas, en caso de que sean pendientes pegados a la oreja, pueden ser cubiertos por el gorro. No está permitido el uso de pendientes que cuelguen.

Además de la ropa ya comentada, es necesario el uso de mascarilla para evitar la contaminación producida al hablar, respirar, toser y/o estornudar. Su uso es obligatorio durante toda la intervención y durante la preparación del campo estéril.

La mascarilla debe colocarse cubriendo boca y nariz. Dependiendo de su filtro y del grado de exposición, debe cambiarse con mayor o menor frecuencia,

teniendo en cuenta que pasadas tres horas de su colocación y uso, su filtro deja de ser eficaz y es conveniente su reemplazo.

Para retirarla, en ningún caso se tocará la zona que cubre la cara, solo se manipularán las cuerdas que la sujetan, para evitar así la contaminación de las manos al entrar en contacto con los restos orofaríngeos que pueda haber en la mascarilla.

Existen dos elementos básicos e imprescindibles en cualquier tipo de intervención quirúrgica: La bata y los guantes estériles. El uso de estos últimos, no exime de la obligación de realizar un correcto lavado quirúrgico de manos antes de cualquier cirugía.

Las calzas suelen colocarse sobre el calzado, que deberá ser específico y de uso exclusivo para el quirófano. Aunque su eficacia no está 100% demostrada, salvo en casos de contaminación muy evidente.

Existen otros elementos que completan la vestimenta en determinados tipos de intervenciones como los delantales, manguitos, gafas protectoras, etc.

b. Lavado de manos

Es un procedimiento básico e imprescindible ya que las manos son la primera vía de transmisión de infecciones dentro del ámbito hospitalario.

El lavado de manos debe realizarse siempre antes de entrar en contacto con un paciente y al terminar de atenderle.

Imprescindible lavarse las manos después de quitarse los guantes.

El uso de guantes, no exime de la obligación de realizar una correcta higiene de manos.

Según el grado de asepsia que se requiera, existirán diferentes tipos de lavados de manos:

Lavado higiénico: Elimina restos de suciedad, materia orgánica y flora transitoria de la superficie cutánea. Para su realización se utiliza un jabón ordinario y se realiza un secado, preferiblemente con toallas de papel. Es el

que se realiza por ejemplo para la realización de una cura o cuando se pasa de un paciente a otro.

Lavado antiséptico: Además de lo anterior, elimina también parte de la flora residente en la superficie cutánea, consiguiendo una actividad microbiana residual relativamente baja. En este tipo de lavado de manos, se utiliza un jabón antiséptico, siendo los más comunes la povidona yodada y la Clorhexidina 4%. Está indicado antes de la realización de procesos invasivos como la colocación de una sonda vesical o la canalización de una vía venosa periférica y tras el contacto con pacientes infectados por algún microorganismo epidemiológicamente peligroso.

Desinfección antiséptica de manos con solución hidroalcohólica (SHA): Frotación de las manos con una solución antiséptica que contiene alcohol. Después de la desinfección mediante SHA no es necesario ni recomendable lavarse las manos con agua y jabón. Se realiza antes de entrar en contacto con un paciente, al quitarse los guantes o si te desplazas de una zona del cuerpo contaminada a una limpia.

Es importante dejar secar la solución antes de ponerse los guantes.

Lavado quirúrgico: Con este tipo de lavado se alcanza en nivel máximo de asepsia, sin llegar a la esterilidad. Debe realizarse antes de cualquier intervención. Su objetivo es eliminar la mayor cantidad de los microorganismos existente en las manos, generándose una acción microbiana continua, pero como ya he dicho, no esteriliza la piel, sino que consigue que esté quirúrgicamente limpia. La técnica para realizar este lavado, será descrita en el apartado Procedimientos de enfermería.

c. Normas de actuación y circulación dentro del quirófano

En el interior del quirófano, es imprescindible mantener una conducta adecuada que facilite el trabajo y la concentración de los profesionales, dado el tipo de actividades que se llevan a cabo dentro del mismo. Por este motivo, existen una serie de normas y/o recomendaciones:

- El número de personas presentes dentro de un quirófano debe reducirse al mínimo imprescindible, así la circulación podrá ser más fluida y habrá menos riesgo de contaminación del espacio estéril.
- El ruido dentro del quirófano debe ser inferior a 40dB, procurando hablar en tono bajo durante el procedimiento. Se hablará lo imprescindible para minimizar la posibilidad de diseminación de los microorganismos existente en la orofaringe.
- Debe evitarse correr o la realización de movimientos bruscos, ya que podrían entorpecer y poner en riesgo el resultado de la intervención.
- El personal no estéril solo ha de manejar objetos no estériles, manteniéndose a una distancia de al menos 30 cm del campo estéril.
- El personal lavado solo manipulará instrumental estéril y no se alejará de esta área. Mantendrá en todo momento los brazos por encima de la cintura.
- Los profesionales que se hayan lavado se desplazará entre ellos espalda con espalda, permaneciendo siempre de frente al campo estéril.
- Siempre que alguien crea que ha contaminado algo, debe comunicarlo al equipo. El material será sustituido.

VI. NIVELES DE DESCONTAMINACIÓN

Tras cualquier intervención quirúrgica, es necesario limpiar y descontaminar aquel material reutilizable con el fin de garantizar su asepsia.

Existen tres niveles distintos de descontaminación del material: limpieza, desinfección y esterilización.

En función de las características del material, y del nivel de contacto que haya tenido con el paciente durante la intervención, el objeto a descontaminar será sometido a un tratamiento u otro. Por esta razón, se hace necesario disponer de una clasificación del material en función del riesgo potencial de transmitir una infección durante su uso, clasificación que ya realizó **Spaulding** en 1968, estableciendo tres categorías:

Material crítico: Aquel que entra en contacto con tejidos y/o cavidades estériles o con el sistema vascular. Actualmente también se le considera dentro de este grupo a aquel material que entra en contacto con personal inmunodeprimido, por el gran riesgo de sufrir infecciones oportunistas.

Este material será sometido a limpieza, desinfección y esterilización.

Un ejemplo de material crítico serán los instrumentos utilizados durante una cirugía.

Material semicrítico: Objetos en contacto con mucosas y piel no intacta. Gran riesgo de producir infecciones, por lo que será sometido a limpieza y desinfección de medio-alto grado.

Un ejemplo de este material puede ser un tonómetro o las lentes.

Material no crítico: Entra en contacto con la piel íntegra. Objetos como el tensiómetro o el fonendoscopio, tienen escaso riesgo de producir infección, siendo suficiente para su descontaminación la limpieza y desinfección de grado bajo.



Ilustración 2. Clasificación de los materiales según Spaulding

Dejando a un lado la clasificación de Spaulding, dentro del **material crítico** podemos encontrar varios subgrupos:

Material de un solo uso: Engloba aquellos materiales que, dadas sus características de biocompatibilidad y la naturaleza de su materia prima, no pueden reutilizarse.

Material reutilizable: Aquel que se puede utilizar en varias ocasiones, tras someterle a un reprocesamiento que asegure la ausencia de riesgo de infección derivada de su reutilización. Será el fabricante del producto el encargado de facilitar sus condiciones de uso y reutilización, así como el procedimiento de descontaminación que debe ser realizado antes de su nuevo uso.

Material implantable: Producto diseñado para ser implantado en el cuerpo humano y que está destinado a permanecer en el mismo durante un tiempo determinado o indefinido, como por ejemplo, las lente intraoculares. Este material, llegará al centro esterilizado, en caso contrario, será necesario seguir el proceso de esterilización recomendado por el fabricante antes de su uso.

Respecto al material utilizado en Oftalmología, cabe decir que por lo general el instrumental es pequeño y delicado, dada la zona en la que se utiliza. Esto condicionará algunos aspectos de los procesos de descontaminación que iré desarrollando conforme vaya avanzando en su desarrollo de este trabajo.

Añadir que el uso de algunos desinfectantes también puede verse condicionado a causa de la sensibilidad del tejido ocular al contacto con sustancias potencialmente irritantes utilizadas en los procesos de limpieza.

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MICROORGANISMOS

Antes de abordar las técnicas dirigidas a la descontaminación del material, es preciso conocer los factores que influyen en la elección de un proceso u otro y en el resultado final de la descontaminación.

Las bacterias son los microorganismos más comunes que podemos encontrar en un quirófano, seguidas de los hongos y de los virus.

Es importante diferenciar entre las bacterias de forma activa, fáciles de inactivar por la fragilidad de su membrana, y sus esporas, que son formas quísticas de resistencia, mucho más difíciles de eliminar.

De esta manera diferenciamos entre sustancias germicidas, que eliminan los microorganismos pero no sus esporas; sustancias bactericidas, que eliminan a las bacterias y sustancias bacteriostáticas, que inhiben su crecimiento, pero no necesariamente las destruye.

Los esporicidas, son sustancias químicas que destruyen las esporas bacterianas. Debido a la resistencia de las esporas ante la acción de la mayoría de los biocidas, las sustancias esporicidas se consideran a su vez sustancias esterilizantes.

Si extrapolamos estos conceptos a los hongos, también existen sustancias fungicidas, que los eliminan y otros productos fungistáticos, que inhiben su desarrollo.

En cuanto a los virus, pueden ser destruidos o inactivados mediante el uso de virucidas.

2. PROCESO DE LIMPIEZA

a. Limpieza de salas y mobiliario

El CDC (Centre for Disease Control) recomienda que se realice una limpieza integral del quirófano cada 24 horas incluso si no ha sido utilizado en ese intervalo de tiempo. Esta recomendación pretende evitar el crecimiento de colonias bacterianas u otros microorganismos resistentes en el bloque quirúrgico, por ello, se extiende a la zona de lavado y a las salas adyacentes al propio quirófano.

La limpieza del quirófano incluye puertas, lámparas, rejillas de ventilación, todo el mobiliario y equipamiento médico que pueda haber en la sala y los suelos.

Las superficies horizontales (paredes) serán limpiadas siempre que exista algún tipo de salpicadura y por protocolo una vez cada quince días o mensualmente, según normativa del centro.

Lo más apropiado es que exista un protocolo y un cuaderno de registro de todo aquello que hay que limpiar y la frecuencia con la que debe realizarse y se realiza esa limpieza.

Los productos más frecuentemente utilizados son Hipoclorito sódico (lejía) y una asociación de Aldehídos.

Entre las intervenciones, se retirará todo el material de desecho y las bolsas de ropa. Las superficies horizontales únicamente se limpiarán en el caso de que haya salpicaduras.

La limpieza del suelo se realizará de dentro hacia fuera, en zig-zag, mediante el sistema de doble cubo y movilizándolo el mobiliario. También se limpiará la zona central y el resto de material que se crea necesario. Se dejarán todos los cubos con bolsas nuevas.

Tras finalizar todas las intervenciones, se retirará todo el material de desecho y la ropa, realizándose una limpieza completa del área.

La importancia de la limpieza de esta sala y su mobiliario radica en su posibilidad de actuar como reservorio para los microorganismos y no tanto en el riesgo de que transmita algún tipo de infección.

b. Limpieza del instrumental

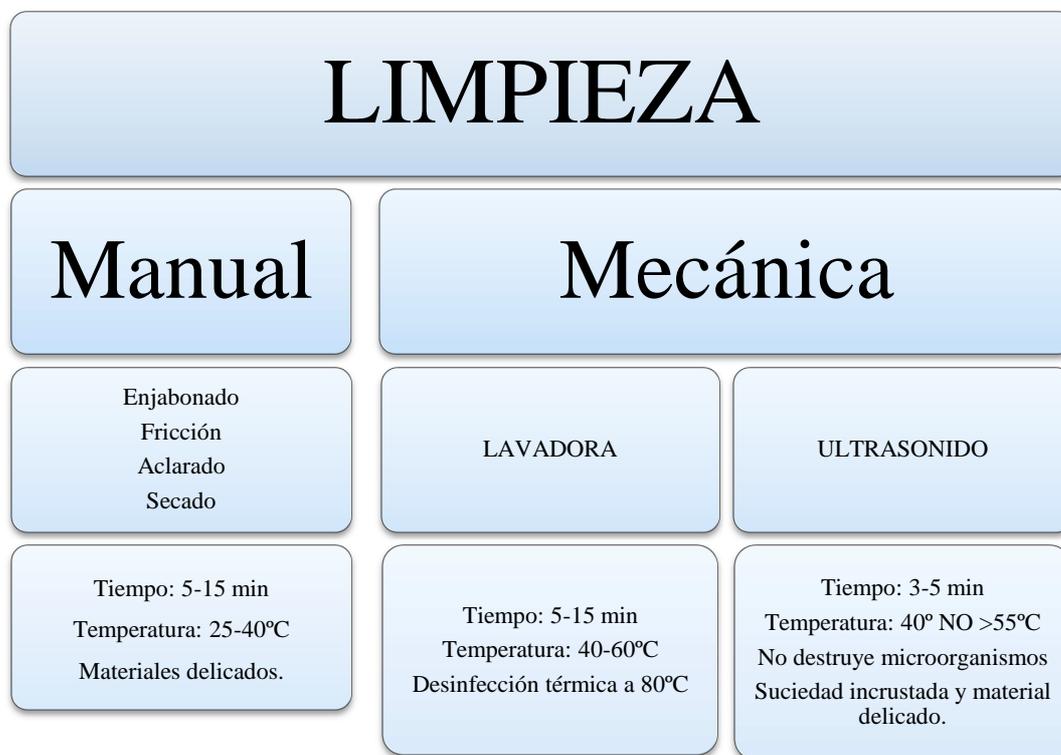


Ilustración 3. Esquema general métodos de limpieza

Proceso de descontaminación inicial realizado por medio de detergentes específicos en sistemas automáticos o manuales. Dentro de la limpieza mecánica, puede haber dos sistemas: mediante lavadora o por ultrasonidos.

Mediante la limpieza se elimina por arrastre todo el material visible que puede comportarse como contaminante. A su vez, facilita la posterior acción de los desinfectantes, al mejorar su contacto con la superficie del material.

Este es el primer paso y el más importante en los protocolos de descontaminación de instrumental y el único para las superficies del bloque quirúrgico.

La limpieza comienza en el quirófano, tras finalizar la intervención, eliminando la mayor parte de los residuos antes de su desecación.

Para una limpieza óptima se recomienda utilizar agua destilada, por su pH neutro y su escasez de iones, no causando corrosión del material.

Lavado manual

Se realiza mediante cepillos específicos con cerdas suaves y no metálicas o con toallitas impregnadas en detergente.

El personal que lo realice debe ir con la vestimenta adecuada para prevenir posibles accidentes (gafas protectoras, guantes y delantal).

Se aconseja su uso cuando no sea posible la utilización del lavado mecánico o del ultrasonido, como por ejemplo, cuando el material sea tan delicado que no permita su inmersión.

Procedimiento

Dejar el material abierto, para evitar que quede suciedad en los recovecos del instrumental, sumergido en agua con detergente a una temperatura de 25-40°C durante 5-15 min, en función de las recomendaciones del fabricante y del estado del instrumental.

Friccionar con cepillos no abrasivos y aclarar con abundante agua desmineralizada. Las aguas duras pueden dejar manchas y provocar la corrosión del material.

Secado del material. Fase muy importante ya que su mala realización, interferirá en el resultado final de la desinfección y/o esterilización, además de causar un serio deterioro del material (se oxida con la humedad). Debe realizarse inmediatamente tras el aclarado, mediante el uso de paños que no desprendan polvo ni fibras o mediante pistola de aire comprimido, esta última, de elección para instrumentos cavitados y para espacios de difícil acceso.

Lavado mecánico

× Lavadora

Se utilizan lavadoras con un sistema de termo-desinfección, que limpian y desinfectan por la acción combinada de la temperatura y el tiempo. De este modo, se minimiza la manipulación del instrumental, disminuyendo a su vez las probabilidades de que los profesionales contraigan algún tipo de infección o enfermedad derivada del contacto con materia orgánica.

Procedimiento

Aclarar el instrumental y dejarlo en remojo con agua y detergente entre 5-15 minutos.

Introducir el material abierto y desmontado en las cestas correspondientes, sin llenarlas demasiado. El material más grande y pesado se colocará en el fondo.

Introducir las cestas dentro de la máquina de lavado y escoger el programa más adecuado en función del material introducido. El tiempo de la limpieza variará en función del material y del modelo de lavadora.

Los programas más frecuentes de estas lavadoras son:

- *Prelavado*: Retira la suciedad visible.
- *Lavado*: A una temperatura de 40-60°C. El detergente variará en función del material. Seguir siempre las indicaciones del fabricante en cuanto a tiempo, exposición, cantidad del detergente y temperatura.
- *Aclarado*: Normalmente realizan dos, uno con agua fría y otro con agua templada.
- *Desinfección térmica o aclarado final*: A unos 80°C. Si el material es sensible al calor este aclarado se hará a baja temperatura.
- *Secado*: Puede hacerse en la misma máquina o en otra específica.

Una vez terminado el programa, comprobar visualmente que se han eliminado los restos de materia orgánica, que el material está seco y también que los registros de la máquina son los correctos.

Empaquetar el instrumental o cubrirlo con una toalla o sábana limpia hasta que sea empaquetado.

× Lavado por ultrasonido

Complementa a la limpieza manual y a la mecánica, cuando el instrumental tiene materia incrustada difícil de eliminar o es delicado para el uso de los otros métodos.

Las lavadoras ultrasónicas utilizan ondas sónicas de alta intensidad, producidas por unos transductores, que se transmiten a través de una solución de agua destilada y detergente, extrayendo así los microorganismos y residuos orgánicos del instrumental. Extrae los residuos pero no produce destrucción microbiana.

La temperatura del agua destilada no debe superar los 55°C, normalmente su temperatura será de 40°C, ya que por encima de esta temperatura, se forma vapor de agua y no burbujas, siendo este menos efectivo para la limpieza.

Procedimiento

Tras las fases de limpieza, exceptuando la fricción y el secado, anteriormente mencionadas, se deposita y sumerge el material sucio en la rejilla del ultrasonido, siempre abierto y desmontado, evitando que toquen las paredes de la bañera. En este caso el material más pesado también será colocado en el fondo de la rejilla.

En los transductores de 20-25 Khz, se deja el material unos 5 minutos, mientras que en los que son de 35 Khz basta con que permanezcan 3 minutos, siempre teniendo en cuenta que el tiempo variará en función de la suciedad presente en el material.

Para comprobar la eficacia de la bañera ultrasónica, existen unos “dispositivos de desafío” que poseen unos indicadores químicos, los cuales, sumergidos bajo el agua de la bañera y tras el proceso ultrasónico, deben cambiar de color, indicando así la correcta limpieza del material.

Tras finalizar el proceso, el instrumental será aclarado para eliminar restos del agente limpiador y secado.

La lavadora de ultrasonido se limpiará a diario al finalizar el turno y siempre que se considere necesario en función de su uso.

Tener en cuenta que los gases producidos durante la limpieza con este sistema, pueden ser tóxicos para el personal, por este motivo es necesario que la tapa de protección esté colocada durante su funcionamiento.

c. Algunas precauciones en oftalmología

Los cuchilletos de diamante no pueden ser sumergidos en la bañera de ultrasonidos ya que este sistema deteriora sus filos. En este caso, si no se dispone de lavadora mecánica, se realizara un lavado manual mediante un paño impregnado en solución con detergente.

Las lentes de vitrectomía no pueden someterse a ningún tipo de lavado mecánico, por lo que serán sumergidas en agua destilada con detergente durante un periodo breve de tiempo, para que no entre agua en su interior y se empañen y serán enjuagadas dos veces con agua destilada.

Para el instrumental extremadamente delicado, como las pinzas de vitrectomía, el propio fabricante suministra un adaptador para realizar la limpieza de los elementos huecos, de manera que no se deformen las puntas del instrumento, perdiendo así su funcionalidad.

El material canulado debe limpiarse mediante pistolas o jeringas de agua destilada y secado mediante aire comprimido.

Los terminales eléctricos de los instrumentos no deben sumergirse bajo ningún concepto.

Los componentes de los sistemas con motor tienen que ser desmontados después de su uso, siguiendo las instrucciones del fabricante. Aquellas piezas que no pudieran desmontarse, se limpiarán con un paño impregnado en detergente o con un spray limpiador. (Por ejemplo la pieza de mano del motor de dacriocistirrinostomía).

d. Otras consideraciones

Existen en el mercado *lubricantes* específicos para este material. Estos productos reducen el tiempo de secado y lubrican el instrumental para su correcto funcionamiento. Su uso depende de las instrucciones del fabricante y nunca exime de la limpieza.

Tras la limpieza, es preciso inspeccionar todo el material y ponerlo en funcionamiento para asegurarse de que no ha sufrido ningún deterioro durante el proceso.

e. Características del detergente utilizado

El detergente disminuye la tensión superficial del agua facilitando su contacto con los residuos a disolver. Se escoge uno u otro teniendo en cuenta el material con el que va a ser utilizado, las recomendaciones del fabricante, la suciedad que queremos eliminar y el método de limpieza utilizado.

Los detergentes alcalinos y los enzimáticos son los más utilizados, siendo estos últimos, los recomendados en oftalmología.

Los detergentes enzimáticos poseen un pH neutro, no dejan partículas, se aclaran con facilidad y además de limpiar, desinfectan. Añadir que no alteran materiales delicados como lentes, gomas o plásticos.

Su acción se basa en la hidrólisis de los enlaces moleculares gracias a las enzimas que poseen en su composición, facilitando así su eliminación.

El detergente elegido debe reunir una serie de requisitos:

- Eficaz ante bacterias, virus y hongos.
- Disolución y/o eliminación de la suciedad con facilidad.
- Que no sea tóxico ni perjudicial.
- De fácil aplicación, disolución y aclarado, sin dañar las superficies en las que se utilice y cuyo efecto residual no sea tóxico ni irritante para los usuarios del mismo.
- Eficaz en aguas duras y a bajas temperaturas.
- Biodegradable, cuidadoso con el medio ambiente y económico.

3. DESINFECCIÓN

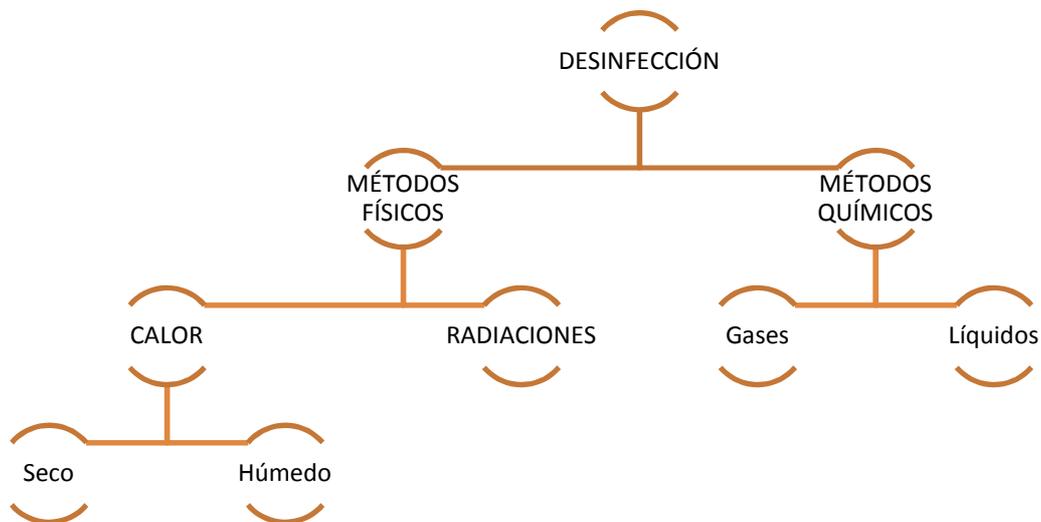


Ilustración 4. Esquema sobre los métodos de desinfección

El proceso de desinfección es aquel tratamiento mediante el cual se consigue una reducción elevada de la carga biológica presente en un objeto. Con este proceso, se eliminan la mayoría de los microorganismos patógenos, exceptuando a las esporas.

Esta eliminación de microorganismos patógenos será más efectiva cuando se haya realizado con anterioridad una limpieza adecuada de los objetos sometidos a tal proceso, en la que se haya eliminado la materia orgánica, sin olvidarnos de la importancia de un buen secado de los mismos.

Como ya apunté con anterioridad, la desinfección se diferencia de la antisepsia en que en esta última, la eliminación de los gérmenes se realiza sobre tejidos vivos.

La desinfección puede llevarse a cabo mediante procedimientos físicos o químicos. Los sistemas térmicos se utilizan cuando el siguiente paso a seguir va a ser la esterilización, es decir, cuando la desinfección es un proceso intermedio. En cambio, los sistemas químicos están destinados a hacer de la desinfección el último mecanismo de descontaminación que sufran los objetos. No obstante y a pesar de esta diferenciación, los más utilizados actualmente son los procedimientos químicos.

Atendiendo al efecto microbicida de los agentes químicos, podemos hablar de diferentes **niveles de desinfección**:

- ✓ Desinfección de alto nivel: Destrucción de todos los microorganismos y de algunas esporas bacterianas. Se utiliza para instrumentos críticos y semicríticos.
- ✓ Desinfección de nivel medio: Inactiva todas las formas bacterianas vegetativas, *Mycobacterium tuberculosis*, virus sin envoltura (rinovirus, virus de la polio) y hongos pero no asegura la destrucción de esporas. Útil en algunos materiales semicríticos y en los no críticos.
- ✓ Desinfección de bajo nivel: Destruye algunas formas vegetativas bacterianas pero no asegura la desaparición de todas ellas. No elimina la bacteria causante de la tuberculosis ni las formas esporuladas. Actúa sobre virus con envoltura lipídica (citomegalovirus, Virus del herpes simple) y sobre algunos hongos. Uso exclusivo para instrumentos y superficies no críticas.

a. Factores que afectan al proceso de desinfección

Antes de definir los métodos existentes, es necesario reseñar los **factores que afectan al proceso de desinfección** y que pueden disminuir su calidad:

- Presencia de materia orgánica: Se evita mediante un proceso de limpieza exhaustivo, ya que la sangre, restos de tejido y otras sustancias orgánicas dificultan el proceso de desinfección y pueden comprometer su eficacia.
- Cantidad y localización de microorganismos: A mayor cantidad de microorganismos, será necesario un mayor tiempo de contacto entre el instrumento y el desinfectante. En instrumentos formados por varias piezas, es imprescindible desmontarlas para conseguir una limpieza y desinfección efectiva.
- Resistencia de los microorganismos a los desinfectantes: Hace referencia al espectro de acción del desinfectante elegido, espectro que ha de ser proporcionado por el fabricante.
- Concentración del desinfectante y duración de la exposición: No solo es necesario elegir el producto más adecuado para cada material, sino que

a su vez, es muy importante la concentración a la que este es utilizado. Una elección equivocada de la concentración del desinfectante puede dar lugar no solo a un procesamiento erróneo de los instrumentos sino también a su deterioro (posible corrosión).

Por otro lado, cada desinfectante precisa de un tiempo de exposición para poder realizar su función de forma efectiva. Este tiempo será facilitado por el fabricante.

- Factores físicos y químicos: El fabricante puede especificar la temperatura y el pH a la que el producto es más efectivo. Es recomendable seguir estas indicaciones siempre que posible.

b. Métodos físicos

Son los menos utilizados, algunos de ellos, ya están en desuso.

Calor seco: Flameado o estufas.

El calor produce la coagulación del protoplasma celular y la desnaturalización proteica de los patógenos, siendo este un fenómeno irreversible. Su efectividad depende del tiempo de exposición y de la temperatura alcanzada.

El flameado consiste en pasar varias veces el objeto a desinfectar por una llama. Actualmente en desuso.

Las estufas son unas cajas metálicas con doble pared entre las que circula el aire caliente. Utilizadas para materiales metálicos oxidables, que por lo general serán sometidos a una temperatura de 170°C durante una hora aproximadamente.

Calor húmedo: Ebullición o vapor de agua saturada y a presión.

La ebullición, utilizada como único método en la antigüedad, es un método simple pero poco recomendable por sus limitaciones en lo que se refiere a la inactivación de microorganismos patógenos. Por este motivo, su uso solo se limita a emergencias en las que no se dispone de ningún otro procedimiento para descontaminar el instrumental. El tiempo mínimo de ebullición debe ser de 15 minutos.

El vapor de agua saturada y a presión es el método utilizado con los autoclaves. La presión y temperatura a seleccionar dependerán del material introducido.

El vapor a presión es más efectivo que el calor seco a la misma temperatura, ya que el vapor humedece la cápsula del microorganismo facilitando su coagulación.

Radiaciones: Luz ultravioleta

La luz ultravioleta posee acción bactericida pero carece de penetración, por lo que está en desuso, además de por sus limitaciones, por producir queratoconjuntivitis en pacientes y personal sanitario.

c. Métodos químicos

Características de un buen desinfectante:

- Alto poder germicida y amplio espectro de actividad.
- Estable, que se mantenga activo durante 3-6 meses.
- Homogéneo y soluble en agua y grasa.
- Compatible con otros productos químicos.
- Que no tiña, decolore ni dañe las superficies o los instrumentos sobre los que se aplique.
- Inodoro o con olor agradable.
- No tóxico ni corrosivo.
- Con un efecto residual duradero y no dañino.

Desinfectantes de alto nivel

× Glutaraldehído 2%

Desinfectante de alto nivel y esterilizador químico, que se presenta en solución acuosa a una concentración del 2%.

Precisa de un proceso de alcalinización para ser estable y tener actividad esporicida.

El tiempo de contacto necesario para conseguir una desinfección efectiva es de 20-30 minutos.

Vida media de 14 a 28 días.

No es corrosivo por lo que puede ser utilizado con objetos delicados de goma o plástico, pero no suele utilizarse en material no crítico por su coste y toxicidad.

Su principal inconveniente es que desprende vapores que causan la irritación de ojos, nariz y garganta, por lo que se recomienda su uso en espacios bien ventilados y que el personal esté debidamente protegido mediante el uso de gafas y mascarillas.

× Formaldehído

Su presentación puede ser en solución acuosa (Formalina, Formol) o gaseosa.

Esporicida con tiempos de exposición prolongados.

La concentración a la que se recomienda su uso es de 6-8%, con un tiempo de exposición de 10-20 minutos.

Su uso está limitado fundamentalmente a la conservación de muestras anatómicas a causa de su toxicidad y su acción carcinogénica.

× Ácido Peracético o Peroxiacético 0,2%

Esporicida a bajas concentraciones y de actuación rápida frente a todos los microorganismos.

Precisa un tiempo de contacto de 10-15 minutos.

Su inconveniente reside en la corrosión que produce en algunos metales como el cobre, el bronce o el acero, problema que puede atenuarse modificando el pH de la solución.

Es habitual su combinación con el Peróxido de Hidrógeno para la desinfección de hemodializadores. Combinación con la que hay que tener cuidado ya que a altas concentraciones (40%) es inflamable.

× Peróxido de Hidrógeno

Acción virucida, bactericida, fungicida y esporicida a una concentración del 6-7%.

Para conseguir una desinfección de alto nivel es precisa una exposición de cómo mínimo 30 minutos.

Se inactiva con materia orgánica, con la luz y al contacto con el aire.

Produce oxidación de materiales metálicos, pero no daña el cristal ni el plástico.

Es utilizado para la desinfección de lentes de contacto blandas, prismas de tonómetros y para endoscopios, en forma de vapor mediante sistemas cerrados.

× Derivados clorados

Están disponibles en forma líquida: hipoclorito sódico, conocido comúnmente como lejía, o en forma sólida: hipoclorito cálcico.

Acción rápida, de bajo coste y de manejo sencillo.

En función de la concentración a la que se usen, pueden actuar como desinfectantes de medio o alto nivel.

La concentración habitual es de 0,1%, que se utiliza para la desinfección de suelos, techos, paredes y mobiliario, también para el tratamiento de aguas y la desinfección de hemodializadores.

Uso limitado por su acción corrosiva, además son relativamente inestables y no pueden ser mezclados con otros desinfectantes como formaldehído o derivados de amonio por desprender vapores irritantes y carcinogénicos.

Se inactiva en presencia de materia orgánica y con los rayos solares llega a polimerizarse, de ahí la importancia de que su envase sea opaco.

El tiempo mínimo de contacto es de 10 minutos, procurando no dejar sumergido nada más de 30 minutos por su acción corrosiva mencionada con anterioridad.

Desinfectantes de nivel medio

× Alcoholes

Existen dos compuestos: Alcohol Isopropílico al 70-90% y alcohol etílico, en una concentración del 70%.

El tiempo mínimo de contacto es de 10 minutos.

Además de ser desinfectantes, son antisépticos.

Ineficaces frente a virus con estructura hidrofílica y esporas.

Se inactivan al contactar con materia orgánica y no deben utilizarse para la desinfección de instrumental.

Se utilizan para la desinfección de materiales no críticos como fonendoscopios, mesas o termómetros. También son utilizados como antisépticos cutáneos.

Eliminan los microorganismos de forma rápida pero no duradera.

Inflamables, se evaporan con rapidez. Producen irritación ocular y nasal, así como sequedad cutánea.

× Fenoles y derivados

Actualmente el fenol ha sido sustituido por sus derivados: Ortofenilfenol y Ortobenzilparaclorofenol, que son menos tóxicos y más activos frente a microorganismos.

Su concentración varía en función de la presentación del producto.

Son bactericidas, fungicidas, virucidas y tuberculicidas, pero se inactivan ante la materia orgánica.

Estos desinfectantes tienen como inconveniente que son absorbidos por los materiales porosos, como el plástico, dejando residuos que causan irritación de piel y mucosas

Se utilizan en desinfección de suelos y material no crítico. Escasas indicaciones de uso en el ámbito hospitalario.

Desinfectantes de bajo nivel

*** Derivados del amonio cuaternario**

Existen como desinfectantes, tres derivados del amonio: Cloruro de Benzalconio, Cloruro de Etilbenzilo y Cloruro de dimetil-dodecil amonio, con variaciones respecto a su estabilidad y eficacia frente a factores como la dureza del agua, la presencia de jabones, etc.

Se utilizan para la limpieza de superficies no críticas a una concentración del 1-2%.

En ellos pueden proliferar bacterias gram negativas y su acción frente a los virus es limitada a los hidrófilos.

Estos compuestos no son tóxicos ni producen irritación de ojos y/o piel.

*** Yodóforos**

El yodóforo más conocido es la Povidona yodada.

Utilizados comúnmente como antisépticos, a determinadas concentraciones actuarán como desinfectantes.

Inefectivos frente a hongos (sería precisa una exposición muy prolongada) y formas esporuladas.

Su actividad disminuye ante sustancias alcalinas y materia orgánica.

Corrosivos con los metales y no hay que olvidar que pueden teñir algunos materiales.

× Clorhexidina

La Clorhexidina pertenece al grupo de las Biguanidas, siendo la más potente dentro de este tipo de desinfectantes.

Es poco soluble en agua, por lo que se prefiere su utilización en forma de sales (Diacetato, diclorhidrato y digluconato) y fotosensible (presentación en recipientes opacos).

Se inactiva fácilmente ante la presencia de materia orgánica.

Es bactericida y fungicida, inhibe el crecimiento de las esporas pero no las destruye. Eficaz frente a virus con cubierta lipídica (VIH, Herpes Virus).

Se utiliza en forma de solución acuosa a una concentración del 4% para desinfección del campo quirúrgico y lavado de manos quirúrgico. En heridas se utiliza a una concentración del 0,1-0,5%.

El tiempo de contacto necesario es de 2 min.

MATERIAL	DESINFECTANTE
Lentes de exploración (Goldmann, Peyman, etc)	Gasa empapada en alcohol isopropílico al 70% Hipoclorito sódico
Lentes de contacto semirrígidas, duras y blandas	Inmersión en peróxido de Hidrógeno al 3%
Tonómetro tipo Goldmann	Hipoclorito sódico Peróxido de Hidrógeno al 3% Alcohol Isopropílico al 70%
Tonómetro de aire	Alcohol Isopropílico al 70%

Tabla 1. Ejemplos de recomendaciones de desinfectantes sobre material semicrítico en la consulta de oftalmología. Fuente: Máster de enfermería oftalmológica de la Univ. De Barcelona, Meritxell Cuny Fernández.

4. ESTERILIZACIÓN

La Esterilización es el proceso por el que se eliminan o se hacen inviables todas las formas de vida microbiana presentes en un medio u objeto.

Todos los instrumentos clasificados como críticos deben ser sometidos a un proceso de esterilización antes de ser reutilizados, para garantizar la no contaminación de los mismos y a su vez, la seguridad de los pacientes.

La normativa europea establece como requisito indispensable para etiquetar un producto como estéril que exista una probabilidad de 1×10^{-6} de encontrar carga biológica después de ser sometido a un proceso de esterilización. Este nivel de garantía de esterilidad es comúnmente conocido como **SAL (Sterility Assurance Level)**.

Pero para poder garantizar la esterilidad no solo necesitamos utilizar un sistema validado y con un control adecuado sino que también es necesario controlar otros factores como son, la carga microbiana inicial y el posterior almacenaje del instrumental.

a. Factores que afectan a la eficacia de la esterilización:

Limpieza y desinfección previas. La presencia de materia orgánica o un secado insuficiente son algunos de los factores que podrían alterar el resultado final de este proceso.

Características del agente esterilizante: tipo, concentración, tiempo de exposición y temperatura.

Características físicas del objeto a esterilizar: Tamaño, forma, piezas que lo conforman, fragilidad y sensibilidad del material.

Colocación de la carga dentro del esterilizador: En general la distribución de la carga debe ser homogénea, con lo más pesado en la parte inferior y lo más ligero en la superior. La carga no superará el 75% de la capacidad del esterilizador (tampoco introduciremos una carga pequeña ya que el proceso será más lento y dificultoso) y no tendrá contacto con las paredes de la cámara.

También es preciso tener en cuenta la *carga biológica* presente en los instrumentos y su resistencia a los procesos de esterilización.

Los patógenos tienen una resistencia innata a los productos desinfectantes y esterilizadores gracias a propiedades de su pared y a sus mecanismos de transporte de sustancias del exterior a su interior.

Maillard (2004) publicó un esquema de susceptibilidad de los microorganismos a los procesos de esterilización, en el que determinó que los microorganismos menos susceptibles a la esterilización eran los priones, seguidos por las formas esporuladas.

Resistencia de los diferentes microorganismos, ordenada de menor (en la base de la pirámide), a mayor.

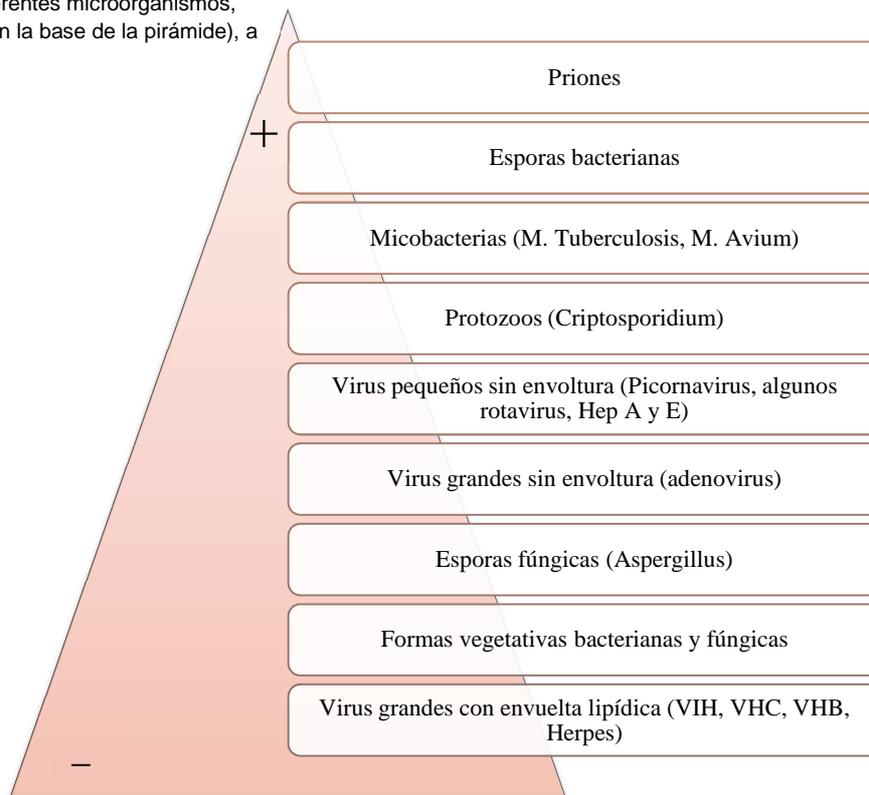


Ilustración 5. Resistencia de los microorganismos.

b. Tipos de envoltorios para el material esterilizado

El material que se va a esterilizar debe estar correctamente envasado, para asegurar la ausencia de contaminación del mismo tras su procesamiento.

El objetivo de este envasado es mantener el material aislado de toda fuente contaminante, conservando así su esterilidad hasta su uso.

Se diferencian tres procedimientos en lo que se refiere al envasado:

- **Reenvasado:** Cuando se vuelve a esterilizar un material que no ha sido esterilizado pero cuyo envase ha perdido alguna de sus propiedades por apertura, rotura o fallo del ciclo de esterilización.
- **Reesterilización:** Tras re-ensavar un material que no ha sido utilizado, este vuelve a ser esterilizado.
- **Reutilización:** Limpieza, desinfección, envasado y esterilización de un material reutilizable, que ha sido utilizado, para un posterior uso.

Los materiales de un solo uso no deben reutilizarse, y por tanto, no es necesaria la esterilización tras su uso, ya que deben ser desechados.

Elección del envase

Los envases para esterilización deben ser capaces de establecer una barrera biológica efectiva entre el interior y el exterior del mismo, consiguiendo así el aislamiento del material al que envuelven y su esterilidad.

El envase debe ser suficientemente resistente para soportar los cambios de humedad y las elevadas temperaturas y a su vez permeable, para que el agente esterilizante pueda penetrar en el instrumental y el vapor de agua pueda salir sin producir condensación en el interior del paquete.

Se elegirá un envase u otro en función del tamaño de los objetos a esterilizar y el proceso al que serán sometidos.

El sistema de cierre de todos los envases debe ser inviolable, con clara evidencia de una posible manipulación.

× Tipos de envoltorios

Textil: En oftalmología no se utiliza este material para minimizar el número de partículas y fibras. Tampoco se utilizan los campos quirúrgicos textiles, generalmente se utilizan campos desechables.

Papel de celulosa: Envoltorio de un solo uso. Hay dos tipos, el de crepé y el material sin tejer, en ambos casos se debe aplicar doble capa para asegurar la barrera antimicrobiana.

Papel mixto: De un solo uso, termorresistente, con una cara de papel, por la que penetra el agente esterilizador, y otra de plástico transparente que permite visualizar el instrumental.

Importante la eliminación de aire del interior antes de su precinto, ya que su expansión al ser sometido a altas temperaturas podría causar roturas del envoltorio.

Material de polipropileno: Envoltorio de un solo uso, termosensible y muy resistente a roturas.

Se recurre a este tipo de envoltorios cuando se utiliza el gas plasma como esterilizante, ya que esta sustancia no permite otro tipo de envasado.

Cuando queremos proteger algún instrumento delicado del agente esterilizante, como por ejemplo la pieza de mano del facoemulsificador, podemos envolverlo con las hojas de polipropileno y después envasarlo todo en un envoltorio externo.

Importante también un correcto sellado y la eliminación del aire de su interior.

Contenedores rígidos: Son cajas de acero, aluminio o plástico, herméticas, resistentes y reutilizables, que pueden poseer o no, filtros o válvulas cuya función es actuar como barrera antimicrobiana.

En oftalmología es frecuente el uso de contenedores de plástico, con un soporte de silicona en el que se coloca el instrumental. Estas cajas no contienen filtros ni válvulas por lo que deberán ser envueltas en una bolsa de polipropileno.

Con el uso de estos contenedores, se hace más importante si cabe tanto la limpieza como la distribución de la carga, que deberá estar organizada y correctamente distribuida para que el agente esterilizante pueda llegar a todos los instrumentos con facilidad.

c. Caducidad del material esterilizado

Cada centro establece la fecha de caducidad o vida útil del material esterilizado en función del tipo de envoltorio, las características de almacenaje, el transporte y la cantidad de manipulaciones.

Para el control de la caducidad todos los objetos esterilizados deben llevar en su envoltorio una identificación visible, de la fecha de esterilización, la caducidad de la misma y el número de ciclos al que ha sido sometido.

Siempre que un paquete esté deteriorado, se considerará que ha perdido su esterilidad, y su vida útil ha finalizado. Si es material reutilizable, deberá ser sometido de nuevo al proceso de esterilización.

Las duraciones orientativas de los envoltorios más utilizados en oftalmología son:

- Papel de celulosa y papel mixto: 8 semanas
- Bolsa de papel mixto termosellada: 6-12 meses
- Bolsa de polipropileno: 12 meses
- Contenedores: 6 meses

SISTEMAS DE ESTERILIZACIÓN

Los diferentes métodos de esterilización se clasifican en dos tipos:

Físicos: Vapor de agua o calor húmedo, calor seco o radiaciones ionizantes.

Químicos: Productos químicos catalizados por condiciones físicas que aumentan su reactividad. Óxido de etileno, Vapor de Formaldehído o Plasma gas.

a. Métodos físicos

Radiaciones ionizantes

Se trata de un sistema de esterilización exclusivamente industrial.

La mayor parte de los materiales envasados y estériles que se reciben en los centros sanitarios han sido tratados mediante este método. Esto es así porque para procesar grandes volúmenes es el sistema más eficaz y económico.

Calor seco

Es el método físico más antiguo, en el cual se utilizan unos hornos o estufas también conocidas como Poupinell.

Su penetración en los diferentes materiales es escasa, precisando de largos periodos de exposición. Por lo general son necesarios ciclos de 170°C durante 60 minutos o 150°C durante 150 minutos, siempre a presión ambiental.

Dadas sus limitaciones y tras ser superado por otros métodos como el calor húmedo, este sistema se ha dejado de utilizar en casi la totalidad de los centros sanitarios.

Su efectividad depende de la difusión del calor, la cantidad disponible del mismo y de sus niveles de pérdida.

Existen dos tipos de estufas Poupinell, por convección mecánica o por convección gravitatoria.

Es apto para instrumental quirúrgico y líquidos liposolubles.

Calor húmedo, autoclaves

Es el sistema de esterilización de elección, por su bajo coste, fiabilidad y eficacia.

Se realiza mediante autoclaves, a temperaturas superiores a los 110°C, por lo que no puede utilizarse con utensilios termolábiles.

Este sistema por calor húmedo, utiliza el vapor de agua para desnaturalizar las proteínas de los microorganismos causando así su destrucción, sin producir agentes tóxicos ni residuos.

El vapor de agua ha de estar saturado y ser puro, sin partículas. También es necesario eliminar el aire, mediante un sistema de vacío, por no ser condensable. Su presencia impediría una correcta esterilización del material.

Este proceso se compone de tres etapas diferentes:

- *Acondicionamiento*: Se elimina el aire de la cámara.
- *Esterilización*, en función del ciclo seleccionado.
- *Purgado*: eliminación del vapor y secado.

El ciclo se seleccionará en función de las características y la resistencia del material introducido, así como de su tamaño y forma.

Es un sistema rápido, que no produce sustancias tóxicas, elimina esporas y que puede ser utilizado con material textil, apósitos de curas (gasas, vendas, etc), vidrios, metales y elementos de silicona y/o caucho (guantes, tubos, sondas).

Como inconvenientes mencionar el deterioro de los filos cortantes, la corrosión de metales y la imposibilidad de utilizarlo con materiales termosensibles, vaselinas y líquidos.

Los elementos que van a ser esterilizados en autoclaves deben ir empaquetados.

Existen diferentes sistemas de esterilización por vapor de agua:

× Autoclaves gravitacionales

En este tipo de máquinas, ya en desuso, el aire es eliminado a la vez que es introducido el vapor de agua. Este proceso es lento y favorece la presencia de aire residual dentro de la cámara.

La penetración del vapor en el material es más lenta haciendo el proceso de esterilización más duradero.

Es un mecanismo que actualmente ha sido superado por otros más seguros y eficientes.

× Esterilizadores de pre-vacío, grandes autoclaves

Utilizan el sistema Ventury para eliminar el aire de la cámara de forma rápida permitiendo así la entrada del vapor.

Estos autoclaves son más rápidos y eficaces ya que la penetración del vapor de agua es prácticamente instantánea.

Utilizan temperaturas de 121-132°C en períodos de 4-18 minutos.

Así pueden ser esterilizados materiales textiles, metales, elementos porosos y no porosos, cauchos y otros objetos termorresistentes.

× Miniclaves o flash autoclaves

Método rápido utilizado para esterilizar material termorresistente que por falta de tiempo no puede ser esterilizado mediante otros métodos.

Son esterilizadores de gravedad o desplazamiento, que realizan el proceso a 134°C durante 3-4 minutos.

Se utiliza con material que va a ser utilizado de forma inmediata ya que en este autoclave no se realiza vacío, lo que da lugar a la imposibilidad de empaquetar los instrumentos.

Mediante estos sistemas no debe esterilizarse material implantable, ni tampoco materiales en contenedores.

Se deben extremar las condiciones de asepsia, dado el aumento de posibilidades de que el objeto sufra una re-contaminación al utilizar este método.

Existen diferentes tipos de miniclaves, siendo el más utilizado en oftalmología el **Statim**.

El Statim es un autoclave de sobremesa, en el cual puede esterilizarse instrumental sólido, hueco pero no textil, que posee un casete cerrado para garantizar la asepsia del objeto durante su transporte a la mesa de operaciones.

Su rapidez se debe a que posibilita la realización de ciclos cortos gracias al tamaño reducido del casete (a menor espacio, menor presencia de gas que hay que sacar y menos tiempo se tarda en alcanzar la presión requerida).

Existen otros como el **Matachana**, que posee un ciclo especial para priones. Los equipos M20 y M30 son los más recomendables desde el punto de vista oftálmico, que además de esterilizar instrumentos sólidos y huecos, también posibilita el procesamiento de materiales textiles.

Su inconveniente reside en que si se usa el ciclo no embolsado, se corre el riesgo de contaminar el instrumental al trasladarlo y en caso de utilizar el ciclo embolsado, es necesario esperar a que se igualen las presiones dentro y fuera de la cámara antes de extraer el material para evitar la condensación del vapor dentro del embolsado.

Cuando se utiliza este tipo de miniclave, se recomienda envolver el instrumental con un paño verde, para facilitar posteriormente su traslado.

En cualquier caso, es muy importante no interrumpir los ciclos y dejar secar el instrumental antes de su utilización, así como la revisión técnica anual de todos los autoclaves y sus programas. Esta revisión se realizará siempre que se detecte algún tipo de anomalía o alteración en los ciclos y quedará constancia de la misma en el libro de registro correspondiente.

b. Métodos químicos

Óxido de Etileno (OE)

El OE es el agente más utilizado para la esterilización en frío.

Se trata de un gas con un punto de ebullición de 11°C, cuya estructura posee una gran reactividad que le otorga su capacidad para inactivar cargas biológicas.

Es por este punto de ebullición tan bajo que se utiliza con materiales termosensibles (gomas, plásticos, antibióticos, alimentos, etc).

Los ciclos tienen una duración de 3-6 horas y alcanzan temperaturas de 35-55°C.

Para que el OE tenga una eficacia total en los procesos de esterilización es necesario que la humedad relativa de la carga esté entre el 30 y 60%.

Es eficaz y de amplio espectro, con una buena capacidad de penetración. Ineficaz frente a priones. No es corrosivo ni deteriora el instrumental.

En oftalmología su uso no está recomendado por ser tóxico, explosivo e inflamable. Además los ciclos necesarios para la esterilización mediante este gas son largos y es precisa la aireación forzada del material durante un mínimo de 12 horas tras ser esterilizado, para eliminar el OE del material.

Vapor de Formaldehído al 2%

El vapor de Formaldehído es la alternativa al uso de Óxido de Etileno, en lo que se refiere al uso de los sistemas de esterilización en frío.

El proceso es similar al llevado a cabo con el OE salvo por el tiempo de aireación del material, que en este caso no precisa más de dos horas.

Un ciclo de esterilización mediante Formaldehído 2% tiene una duración de 2 a 6 horas, manteniendo una temperatura de 50-65°C.

Al igual que el OE es un producto tóxico, corrosivo y carcinogénico, siendo esta la causa de su uso limitado. Generalmente se utiliza con los materiales de hemodiálisis.

El contacto de este agente con la córnea, puede provocar en ella una lesión permanente.

Cuando se utiliza el Formaldehído como esterilizador, es necesario realizar mediciones ambientales anuales de sus niveles.

Gas plasma

El gas plasma es el sistema de esterilización por agente químico más utilizado en oftalmología.

Este método recurre al Peróxido de Hidrógeno (H_2O_2), en su fase plasma, para esterilizar diferentes materiales a baja temperatura. La fase plasma es aquella en la que el peróxido, en presencia de ondas electromagnéticas, desprende oxígeno e hidrógeno, dando lugar a un gas con una fuerte carga electromagnética (iones reactivos, electrones y otras partículas).

El gas plasma actúa a temperaturas inferiores a $60^{\circ}C$, su acción es rápida, es capaz de neutralizar a los priones y no produce residuos peligrosos en el material.

Los ciclos con el gas plasma tienen una duración de 45 a 75 minutos, a una temperatura inferior a $50^{\circ}C$, manteniendo una humedad mínima, por lo que no será necesaria la aireación del instrumental y no hay riesgo de que sufra corrosión con el uso de este método.

Al finalizar el ciclo el H_2O_2 se descompone en oxígeno y agua por lo que no es necesaria la monitorización ambiental de este compuesto.

La difusión del peróxido en diámetros estrechos, de menos de un milímetro y con longitudes superiores a 40 cm, es deficiente, por ello se aconseja la utilización de un potenciador (Booster) o el procesamiento de estos instrumentos mediante otra técnica esterilizadora.

A concentraciones elevadas el H_2O_2 irrita piel y mucosas, por ello, es preciso el uso de guantes para el cambio y vaciamiento de los casetes.

Como desventajas del uso de este método, podemos decir que su capacidad de penetración es muy limitada, además, no se pueden utilizar envolturas de celulosa ni procesar carga húmeda.

El plasma gas requiere de un empaquetado especial mediante bolsas de Polipropileno.

El equipo más utilizado actualmente es el **Sterrad**.

<u>SISTEMAS DE ESTERILIZACIÓN</u>						
		USO	TEMPERATURA	TIEMPO EXPOSICIÓN		
AGENTES FÍSICOS	Radiaciones ionizantes		Exclusivo industrial			
	Calor seco	Poupinell	Desuso	170°C	60 min	
				150°C	150 min	
	Calor húmedo, AUTOCLAVES	Autoclave gravitacional		Desuso	121-134°C	25-30 min
		Grandes autoclaves de prevacío	Textil Metales Caucho El. Termorresistentes	121°C	15 min	
				132°C	4 min	
		Autoclaves flash	Statim	NO material implantable Metales	121-134°C	4-10 min (depende de si es material poroso)
	Matachana		NO material Implantable Metales. Textil.			
	AGENTES QUÍMICOS	Óxido de Etileno		No recomendado en oftalmología	33-55 ° C	3-6 h, más tiempo de aireación.
Formaldehído 2%		Instrumental Plásticos	50-65°C	2-6 h		
Gas plasma (H ₂ O ₂)		Instrumental Vidrio Látex, silicona.	35-48°C Siempre <50°C	45-75 min		

Tabla 2. Métodos de esterilización.

5. TRAZABILIDAD Y MÉTODOS DE CONTROL

Existen diferentes indicadores que nos garantizan la calidad del proceso de esterilización y nos permiten conocer la trazabilidad del proceso.

La trazabilidad es, según la norma ISO 8402, *la capacidad de reconocer la historia, la utilización y la localización de una entidad por medio de identificaciones registradas.*

Este concepto, permite conocer en cualquier momento, la localización y trayectoria de un artículo procesado.

Los servicios involucrados en la trazabilidad son el de esterilización y todos aquellos que utilicen material estéril.

Para conseguir lo que describe este concepto, es necesario que todo el proceso de esterilización esté protocolizado, validado y registrado para así poder garantizar la calidad del servicio y la seguridad del personal y por supuesto la del paciente.

La trazabilidad incluye los siguientes aspectos:

- Recepción del material en la unidad de esterilización.
- Lavado y preparación del material para su posterior esterilización.
- Codificación del material (lote, fecha de esterilización y de caducidad)
- Controles y registros. Todos ellos firmados por el operario que los ha llevado a cabo.

a. Indicadores físicos

Permiten un seguimiento continuado del proceso de esterilización, a través de termómetros, medidores de presión y caudalímetros entre otros, pudiendo saber si el ciclo se ajusta al programa seleccionado.

Estos indicadores van incorporados a la propia máquina y para su correcto funcionamiento es necesario que estén bien calibrados en sus parámetros.

Se obtienen registros en papel impreso, mediante código alfanumérico o por gráfica, que deben ser guardados por si fueran requeridos durante alguna inspección.

b. Indicadores químicos

Son sistemas de control basados en reacciones químicas asociadas a los cambios de color que se producen en ciertas sustancias cuando estas son sometidas a condiciones de esterilización.

Estos indicadores químicos o no biológicos son diferentes en función del tipo de control que se quiere conseguir, de manera que existen indicadores de proceso, de funcionamiento e indicadores químicos internos.

Indicadores de proceso

Son los que se encuentran en el exterior de los envases, que proporcionan una rápida visualización por parte de los profesionales.

Diferencian los paquetes esterilizados de los que no lo están.

Un ejemplo de estos indicadores son las cintas adhesivas indicadoras o las etiquetas de identificación de los contenedores.

No indican ningún tipo de información en lo que se refiere a la calidad del ciclo de esterilización.

Indicadores de funcionamiento

Son aquellos con los que comprobamos diariamente el adecuado funcionamiento de los esterilizadores de vapor pre-vacío. Se conoce como ***Prueba de Bowie & Dick*** y es necesaria su realización a diario al poner en marcha los autoclaves.

Se realiza un ciclo de esterilización introduciendo un paquete estándar en la zona más fría de la cámara. Terminado el ciclo el indicador debe haber cambiado de color de manera uniforme.

Comprueban la correcta extracción de gases no condensables y la penetración de agente esterilizante al centro de la carga.

Estos indicadores no suponen por sí mismos una garantía de que los posteriores ciclos serán efectivos, simplemente informan del correcto funcionamiento de los equipos al ponerlos en marcha.

Su uso diario es obligatorio.

Indicador interno

Son sistemas de control que se introducen dentro de los paquetes, junto con la carga.

Determinan si en el interior del embalaje, se han dado las condiciones necesarias y esperables de temperatura, concentración del agente esterilizante, tiempo, etc.

Estos indicadores se utilizan para comprobar si las condiciones de esterilización son uniformes a lo largo de toda la carga, colocándose un indicador dentro de los paquetes situados a los extremos de la cámara.

Cambian de color en función de dos o más variables críticas del proceso (indicadores multivariantes). Cuando su cambio está sujeto a todos los parámetros críticos del proceso, se les denomina integradores. Estos últimos deben utilizarse en el interior de todos los paquetes.

No suponen garantía de esterilidad en la totalidad de la carga, informando lógicamente solo de las condiciones del paquete en el que están incluidos.

Suelen adjuntarse en la historia clínica del paciente cuando se trata de material implantable.

c. Indicadores biológicos

Los indicadores biológicos están diseñados para confirmar la presencia o ausencia de microorganismos viables tras el proceso de esterilización.

Deben realizarse después de la instalación de un equipo, tras la realización de reparaciones y de forma rutinaria para asegurar la efectividad de los ciclos de esterilización.

Existen dos presentaciones comercializadas:

En tira de esporas

Tira de papel poroso inoculado con esporas de control dentro de envase que actúa como barrera biológica pero no impide la penetración del agente esterilizante. Es necesaria su posterior incubación durante unos 7 días en el servicio de microbiología, por este motivo casi no se utilizan. Este indicador es el único apto para los esterilizadores por calor seco.

Indicadores de autocultivo (vial autocontenido)

Tira inoculada con microorganismos esporulados y su medio de cultivo teñido con un indicador de pH que permite, en caso de crecimiento biológico, identificarlo por un simple cambio de color. Es el método más frecuentemente utilizado. El tiempo de incubación se reduce a 24-48h.

Existen a su vez unos viales de autocultivo, de lectura rápida, similares a los descritos en los que la lectura para la esterilización es a las 3-4 horas. Actualmente solo están disponibles para ciclos mediante autoclaves de vapor y Óxido de Etileno.

Recordar que todos los procesos realizados y sistemas de control utilizados deben ser registrados de forma detallada. Es importante mantener los registros actualizados y disponibles en todo momento.

6. MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE DEL MATERIAL ESTÉRIL

Una vez que el proceso de esterilización ha concluido, es preciso almacenar el material procesado de forma que la calidad de la esterilización se mantenga durante el mayor tiempo posible.

De esta fase depende en gran medida la vida útil del producto estéril.

Cuando concluye el ciclo de esterilizador, el material ha de ser extraído de la cámara, iniciándose así la manipulación de los paquetes, que deberá ser la mínima posible.

Siempre que se manipule un envase con un objeto estéril en su interior debemos:

- Tener las manos limpias y secas, si se ha realizado alguna actividad antes de la extracción del material deberemos lavárnoslas.
- No manipular los paquetes con guantes que han sido utilizados para otras actividades.
- Durante el transporte de los paquetes, no llevarlos pegados a la ropa de trabajo. Utilizar un carro adecuado para su transporte siempre que la carga lo requiera y evitando apilar en demasía.

Respecto a los autoclaves de vapor, hay que tener en cuenta que si tras abrir la puerta del mismo, extraemos el material, la diferencia de temperatura entre la cámara (80°C) y el exterior (20-24°C) hará que se produzca la condensación del vapor de agua en los envoltorios, humedeciéndose el material y perdiendo su esterilidad. Por ello, es aconsejable esperar 15-20 minutos con la puerta abierta, antes de sacar el material.

Como ya se indicó con anterioridad, debe existir una zona específica de almacenamiento para el material estéril, que cumpla una serie de requisitos ya enumerados.

Recordar la importancia de que los estantes se encuentren como mínimo a 25 cm del suelo y a 40 cm del techo y siempre lejos de fuentes de calor o humedad.

Lo ideal es utilizar armarios cerrados, pero pueden utilizarse estanterías abiertas de rejilla (para evitar la acumulación de polvo), cestos accesorios para material pequeño, o contenedores. En estos últimos, el material debe estar organizado de forma que se pueda identificar su contenido, controlar su caducidad y para que cuando se coja un paquete no se tengan que tocar todos los demás.

Los distintos materiales se colocarán en sentido vertical y por grupos homogéneos siempre que sea posible.

La colocación permitirá una rotación sencilla para su uso, en función de la fecha de caducidad indicada en el envase. Una etiqueta indicará qué tipo de material es y cuál es el primero que debe utilizarse.

Los envases deben ser inspeccionados al colocarlos en el almacén y antes de su uso, comprobando que cumplen las exigencias de esterilidad.

7. USO CORRECTO DEL MATERIAL ESTÉRIL

Es el último paso y uno de los más importantes, ya que de su buena realización dependerá el éxito o fracaso de todo el proceso anterior.

Existen una serie de recomendaciones para garantizar el uso correcto del material estéril:

- Las manos deben estar limpias antes de entrar en contacto con cualquier paquete estéril.
- Comprobar la fecha de caducidad, el correcto viraje del indicador externo y la integridad del envase antes de su apertura.
- Abrir el envase estéril separando las solapas o cortándolo con unas tijeras limpias. Nunca se debe rasgar el envase, ya que podrían caer fibras dentro del envase o en el campo estéril.
- Comprobar el correcto viraje del indicador interno y conservarlo.
- Utilizar guantes o pinzas estériles para extraer el material esterilizado del paquete y depositarlo suavemente en el campo estéril.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

Para completar el proceso de la asepsia quirúrgica, se hace necesario hablar de la gestión de los residuos producidos en estos procedimientos, residuos que son de variada naturaleza.

En Castilla y León el tratamiento de los residuos sanitarios está regulado mediante el *Real Decreto 204/1994 del 15 de Septiembre, de ordenación de la gestión de los residuos sanitarios*, desarrollado mediante la orden de 31 de Enero de 1996.⁴

Según este RD, un **residuo sanitario** es “*Cualquier sustancia u objeto sólido, pastoso, líquido o gaseoso contenidos o no en recipientes, del cual su poseedor se desprenda o tenga intención o la obligación de desprenderse, generados por actividades sanitarias*”, entendiéndose por actividades sanitarias “*las correspondientes a hospitales, clínicas y sanatorios de medicina humana, consultas de profesionales liberales, centros socio-sanitarios, laboratorios de análisis clínicos, laboratorios de salud pública e investigación médica, centros de atención primaria, centros de planificación familiar y cualquier otra que tenga relación con la salud humana*”.

El material sanitario solo se considera desecho a partir del momento en el que se desecha, porque se considera que su utilidad clínica ha concluido y no va a reutilizarse en caso de que esto fuera posible.

Los residuos sanitarios, se clasifican en:

Grupo I: Residuos generales asimilables a urbanos

Son los residuos no específicos de la actividad propiamente sanitaria, como cartón, papel, material de oficina, etc. Sin riesgo de contaminación específica.

4

http://www.jcyl.es/web/jcyl/binarios/389/994/Decreto_204_1994.doc?blobheader=application%2Fmsword&blobheadername1=Cache-Control&blobheadername2=Expires&blobheadername3=Site&blobheadervalue1=no-store%2Cno-cache%2Cmust-revalidate&blobheadervalue2=0&blobheadervalue3=JCYL_MedioAmbiente&blobnocache=true

Grupo II: Residuos sanitarios no específicos

Residuos resultantes de la actividad clínica, tales como material de curas, yesos, material para realización de análisis y cualquier otro producto no incluido en los grupos III y IV, siempre y cuando no haya entrado en contacto con pacientes que padezcan las infecciones enumeradas en el anexo del RD anteriormente nombrado (ver enlace).

Grupo III: Residuos sanitarios especiales

Residuos con los que deben instaurarse medidas de prevención en su manipulación, recogida, almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación ante la posibilidad de constituir un riesgo para las personas laboralmente expuestas, para la salud pública o para el medio ambiente.

Estos residuos se clasifican a su vez en:

- Infecciosos: Capaces de transmitir alguna enfermedad infecciosa como cólera, brucelosis, meningitis, tuberculosis, hepatitis y otras enfermedades.
- Residuos anatómicos y/o humanos.
- Sangre y hemoderivados en forma líquida.
- Material punzo-cortante.
- Vacunas de virus vivos atenuados.

Grupo IV: Residuos tipificados en normativas específicas

La gestión de estos residuos está sujeta a requerimientos especiales desde el punto de vista higiénico y medioambiental.

Incluye sustancias citostáticas, restos de sustancias químicas tóxicas o peligrosas, fármacos caducados, residuos con metales tóxicos y residuos radioactivos.

Es fundamental conocer la forma de eliminar cada residuo para que la cadena de eliminación se active de forma correcta. Dentro del quirófano habrá un contenedor específico para cada tipo de residuo.

El servicio de limpieza del centro será el encargado de retirar estos residuos que serán almacenados en zonas específicas alejadas de las áreas de atención de pacientes.

Actualmente, la eliminación definitiva de los residuos se hace en centros autorizados, externos al recinto hospitalario, mediante diferentes técnicas como la incineración, el tratamiento químico o la radiación.

El traslado de los residuos a la central de eliminación se hará mediante vehículos debidamente identificados y adecuados a la carga. Deberán ser desinfectados después de cada servicio. ***Ver anexo II***

9. PROCEDIMIENTOS Y/O PROTOCOLOS DE ENFERMERÍA

a. Procedimiento para el lavado de manos quirúrgico

Consideraciones previas

- Retirar cualquier objeto que pueda interferir en el correcto lavado, como anillos, pulseras o relojes.
- Las uñas han de estar cortadas y sin esmalte, no es necesario decir que no se permite el uso de uñas postizas dentro de un quirófano, por favorecer el crecimiento de hongos y bacterias.
- Evitar la aplicación de cremas hidratantes antes del lavado, ya que facilitan la adhesión de partículas e interfieren en la actividad de los antisépticos.
- El gorro, la mascarilla y otros elementos no estériles que puedan ser necesarios deberán colocarse previamente al lavado, asegurándose de que todo esté bien colocado y que las mangas del uniforme no cubran los antebrazos, así como de que la ropa sea lo suficientemente ajustada para que no se moje.
- Es importante que la piel del personal no presente ningún tipo de erosión o herida abierta ya que actúan como reservorio y pueden ser una fuente de infección tanto del paciente como del propio profesional.
- Respecto a la duración del lavado, se admite como adecuado aquel que tiene una duración de 5 minutos, no obstante, deben seguirse las recomendaciones del fabricante que figurarán en el envase del antiséptico elegido.

Instrumentos necesarios:

- Cepillo estéril desechable, con puntas flexibles y redondeadas por un lado y esponja con o sin antiséptico por el otro.
- Antiséptico, debe ser de amplio espectro, y con una acción rápida y prolongada, pero que a su vez no produzca sensibilizaciones ni irritaciones al personal que lo utilice.

Los más utilizados son:

Povidona Yodada al 7.5%: Posee una mínima actividad residual. Su acción queda neutralizada ante la presencia de materia orgánica. Su acción residual es más corta que la de la Clorhexidina y además es más irritante.

Clorhexidina 4%: Comienzo de acción más lento en relación a otros antisépticos, siendo necesario un mayor tiempo de contacto. Su actividad residual es prolongada, de seis horas aproximadamente. Bactericida (según la concentración utilizada) pero no esporicida. Su eficacia se ve alterada ante variaciones de pH, jabones naturales y aniónicos, aguas duras, sales inorgánicas y materia orgánica.

Existen otros antisépticos como el triclosán o el Paraclorometaxilenol, más activos frente a bacterias Gram positivas, pero su utilización está menos extendida.

Técnica:

El lavado de manos consta de cinco fases, mojado, enjabonado, fricción, aclarado y secado; todas ellas importantes para lograr una limpieza efectiva.

1. Abrir el envase del cepillo, manteniendo su esterilidad.
2. Accionar el grifo del agua, mediante el pedal o con el codo para evitar manipulaciones innecesarias.
3. Humedecerse las manos y los antebrazos y aplicar el jabón antiséptico directamente del dosificador.
4. Extender el antiséptico por dedos, manos y antebrazos y aclarar, manteniendo siempre las manos por encima del nivel de los codos para evitar la contaminación por el arrastre del agua.
5. Si el cepillo no lleva antiséptico, deberá impregnarse por ambas caras, si lo lleva, no sería necesario aplicar más.
6. Lavaremos cada brazo por separado, comenzando por ejemplo por el brazo derecho.
7. Cepillamos firmemente las uñas, con la parte del cepillo que posee púas, una a una, sin erosionar la piel. Continuamos, ahora ya con la parte de

la esponja, frotando los dedos, prestando especial atención a las zonas interdigitales, para seguir con el dorso y la palma de la mano.

8. Mediante movimientos de rotación se asciende hacia la muñeca, el antebrazo y se lava hasta 5-10 cm por encima de la flexura del codo.

Es importante no volver hacia atrás a una zona ya limpia, podríamos contaminarla y habría que comenzar el proceso de nuevo.

9. Aclarar con abundante agua, manteniendo los antebrazos elevados y los codos separados, y se procede a realizar el mismo proceso con el brazo izquierdo.

Puede realizarse un segundo lavado y aclarado mediante el mismo proceso pero llegando solo hasta la mitad del antebrazo.

Hay quien recomienda realizar un tercer lavado que incluya únicamente a las manos.

10. Cierre del grifo.

11. Secado de manos

Por lo general, suele realizarse en quirófano mediante un paño absorbente estéril que puede ser o no desechable.

Se despliega cuidadosamente cogiéndolo de las puntas para no contaminarlo con el pijama ni con las zonas no lavadas.

Con una cara, se seca un brazo mediante movimientos de rotación, empezando por las manos, después muñecas, antebrazos y finalmente el codo.

12. Se repite la operación en el otro brazo con la cara contraria del paño. En caso de que tuviéramos dos paños, se desearía el primero y se procedería a desplegar el segundo paño.

13. Si las manos permanecen húmedas, debe utilizarse un nuevo paño para realizar de nuevo el secado.

Tras esta técnica, la enfermera instrumentista se pondrá la bata estéril.

Entre intervenciones, el lavado quirúrgico se realiza del mismo modo pero acortando los tiempos. También podría hacerse un lavado con solución hidroalcohólica, siempre y cuando las manos no hayan entrado en contacto directo con el paciente o con el material utilizado (por rotura de guantes por ejemplo).

b. Procedimiento para la colocación de la indumentaria estéril

Consideraciones previas

- La bata se colocará inmediatamente después del lavado y secado y antes de la colocación de los guantes estériles, ante el comienzo inminente de la intervención.
- Generalmente en oftalmología, se utilizan unas batas desechables que envuelven el cuerpo cubriéndolo por delante y por detrás. No obstante, solo se consideran estériles los brazos y la parte anterior del tronco hasta las axilas y la cintura.

Instrumentos necesarios

- Únicamente se necesita la bata desechable, que será depositada en el campo estéril previamente montado por la enfermera circulante.
- Será precisa la ayuda de la enfermera circulante o de una auxiliar para completar la colocación de la bata.

Técnicas de colocación de la indumentaria

Técnica no asistida

La bata presenta dos superficies, una interna, que entra en contacto con el pijama y otra externa que se considera estéril.

1. Se coge la bata por la parte interna del cuello, se aleja de la mesa y sin bajarla, se buscan los orificios de las mangas y se deslizan los brazos por los mismos, a la vez que se va desplegando la bata., hasta llegar a unos centímetros antes de la empuñadura, sin sacar las manos de las mangas.

2. La enfermera circulante atará por dentro la bata y ayudará a la instrumentista a atar el cinturón externo, cuyo nudo quedará en la parte anterior o lateral de la bata.

La mayoría de las batas traen una cartulina cubriendo el extremo del cinturón exterior para que la enfermera circulante pueda ayudar a la instrumentista a atarse la bata sin contaminar la cinta de sujeción. Esa cartulina se quita tras la colocación del cinturón mediante un suave tirón.

Después se colocarán los guantes estériles.

En el caso de que se sacaran las manos de las mangas, sería necesario realizar una técnica abierta para la colocación de los guantes estériles, técnica que no es la más adecuada para la realización de una cirugía, mientras que si permanecen en el interior de la empuñadura, el enguantado se realizará mediante técnica cerrada, que es la óptima para asegurar la esterilidad de toda la vestimenta.

Técnica asistida

Técnica en la que la instrumentista lavada y vestida ayuda al cirujano a colocarse la bata. Esta técnica se completará mediante el enguantado asistido.

1. Desplegar la bata cogiéndola por la zona estéril, de manera que la cara no estéril quede mirando a la persona que va a ser vestida.
2. La bata se coge por los hombros, cubriendo con ellos las propias manos (que ya están con guantes estériles).
3. El cirujano introducirá sus brazos por las mangas mientras la enfermera instrumentista desliza la bata hacia arriba hasta la mitad del brazo del cirujano, la cual deberá tener precaución para no entrar en contacto con las manos desnudas del cirujano, ya que se contaminaría su indumentaria.
4. La enfermera circulante, ayudará tirando de la bata hacia arriba, sin entrar en contacto con la parte estéril de la misma, y atando, una vez colocada la bata, sus cintas internas.
5. El cirujano ha de girar sobre sí mismo para completar el procedimiento mediante el anudamiento del cinturón externo de la bata.

c. Procedimiento para la colocación de los guantes estériles

Consideraciones Previas

Los guantes estériles siempre se colocarán inmediatamente después de ponerse la bata y pocos minutos antes del comienzo de la intervención.

Deben ser de una talla adecuada para cada profesional, si fueran más grandes quedarían holgados y dificultarían las acciones manuales y manipulación del instrumental, mientras que si su tamaño es pequeño, podrían romperse con facilidad, poniendo en riesgo al profesional y al paciente.

Para esta técnica solo será preciso un par de guantes quirúrgicos estériles, depositamos en la mesa estéril por la enfermera circulante.

Técnicas de enguantado

Existen dos técnicas diferentes para la colocación de los guantes, dependiendo de la actividad que se vaya a realizar.

Técnica abierta

Se utiliza cuando se realizan procedimientos que no requieren utilización de bata estéril (sondaje urinario, canalización vía venosa, etc) o cuando vayamos a cambiarnos de guantes durante la cirugía.

1. Abrir el paquete estéril y con la mano izquierda, coger el guante derecho por la parte interna del puño, que estará invertido.
2. Levantar el guante e introducir la mano derecha en él, con la palma hacia arriba orientada hacia la palma del guante estirándolo cuidadosamente, sin desdoblar el puño del mismo.
3. Con la mano derecha ya enguantada y estéril, se coge el guante izquierdo por la parte interna de la doblez del puño, es decir, por la parte estéril y se introduce la mano izquierda del mismo modo que la anterior.
4. Finalmente se desdoblan los puños de los guantes, con cuidado de no tocar la propia piel, sobre los puños de la bata, primero el de la mano izquierda y después el de la derecha, siempre tocando la cara estéril del guante.

Técnica cerrada

Es la más aséptica y la apropiada para una intervención quirúrgica de cualquier índole.

1. Abrir el paquete estéril y colocar el guante derecho sobre la mano derecha, que estará cubierta por la empuñadura de la bata, sujetando el puño con nuestros dedos. La palma del guante quedará hacia abajo (hacia nuestra palma) y los dedos en dirección al propio cuerpo quedando el pulgar en el lado derecho.
2. Con la mano izquierda, también cubierta por la empuñadura, desdoblar el puño del guante sobre el de la bata y estirarlo hasta que los dedos queden bien colocados en su interior.
3. Repetir la maniobra con el guante izquierdo.

También se puede realizar un enguantado asistido, en el que la enfermera instrumentista ayuda al cirujano a colocarse los guantes.

1. Abrir el envoltorio y sujetar el guante derecho por la empuñadura evertida, ofreciéndoselo por la palma del guante a la persona que está siendo vestida.
2. La persona introducirá la mano en el guante mientras la enfermera instrumentista tira firmemente del guante hacia arriba, estirando el puño del mismo sobre el de la bata.
3. Se realizará el mismo procedimiento con la mano izquierda, teniendo siempre cuidado de que nuestros guantes no entren en contacto con la piel del cirujano.

Recordar que para la realización del enguantado asistido la enfermera instrumentista ya debe tener colocada toda su vestimenta estéril.

d. Procedimientos para la retirada de bata y guantes

Consideraciones Previas

El cambio de bata puede darse, principalmente, en dos circunstancias: Tras finalizar una cirugía o por ser necesario su cambio durante la intervención por motivos de asepsia. Independientemente del motivo de su retirada, el procedimiento para realizarla es el mismo.

La bata siempre se retira antes que los guantes, para no entrar en contacto con el exterior que estará ya contaminado.

Técnica

1. La enfermera circulante desatará la bata por la espalda y el personal lavado desatará la cinta delantera.
2. El propio portador de la bata tirará de ella por los hombros, enrollándola sobre sí misma, dejando hacia el exterior la parte de la bata que estaba en contacto con el pijama.
3. Primero se tira con una mano del hombro contrario, extrayendo el brazo de la manga y después se repite la acción con el otro brazo.
4. La bata enrollada se desechará al cubo de residuos (si no es de un solo uso irá al lavadero).
5. Tanto para el cambio como para la retirada de los guantes se utiliza la misma técnica, conocida como “guante a guante y piel a piel”.
6. Con la mano enguantada, se tira hacia el exterior del guante contrario hasta extraerlo totalmente.
7. La mano descubierta, se introducirá por dentro del guante a retirar y se desliza hacia los dedos, consiguiendo evertir el mismo.
8. Tras la retirada de los guantes es necesario realizar un lavado higiénico de las manos.

Cabe añadir, que en ocasiones se utiliza un doble enguantado durante las intervenciones, colocándose primero unos guantes limpios pero no estériles, que quedan por debajo de la bata y encima de estos los guantes estériles.

El uso de doble guante se recomienda en procedimientos con pacientes portadores de una infección viral transmisible, aquellos que duran más de dos

horas y procedimientos en los que se espera una pérdida de sangre de más de 100ml, según una guía elaborada por el ministerio de sanidad y política social en el 2009.

Para la retirada del doble guante tras una cirugía, se seguirá el mismo procedimiento descrito, retirando primero los guantes externos, luego la bata y por último los guantes internos.

e. Procedimiento para la preparación del paciente: limpieza y antisepsia del campo quirúrgico oftalmológico

Consideraciones Previas

- El paciente debería haberse desmaquillado e ir con el rostro limpio, sin haberse aplicado ningún producto, no obstante, en caso de su presencia, debemos retirar todos los restos de maquillaje o suciedad mediante una gasa impregnada en suero fisiológico. Secar sin frotar.
- Antes de su entrada a quirófano, el paciente se habrá desnudado y puesto una bata desechable proporcionada por el personal. Únicamente llevará puesta su ropa interior.
- Tampoco portará joyas ni prótesis a excepción de la auditiva, ya que en cirugía oftálmica es común que se necesite la colaboración del paciente (mire arriba o abajo, no se mueva, mire al frente, etc).

Preparación del paciente fuera de quirófano

Material necesario:

Material para canalización de vía venosa periférica (VVP): gasas, esparadrapo, catéter endovenoso del número adecuado, compresor, solución antiséptica, tapón o llave de tres vías y suero purgado.

En oftalmología generalmente y siempre que no exista contraindicación utilizaremos tropicamida, fenilefrina y ciclopéjico para lograr la dilatación pupilar necesaria.

Técnica

Este procedimiento lo realiza la enfermera circulante por no ser necesaria su esterilidad.

- Canalizar una VVP y administrar un suero fisiológico o un Ringer lactato, este último es el más utilizado.
- Instilar los colirios seleccionados para ese paciente en el fondo de saco conjuntival del ojo que va a ser intervenido. Se instilarán varias veces para conseguir la máxima dilatación posible.

Evitar la aplicación de colirios directamente en la córnea, ya que resulta molesto por poseer una mayor sensibilidad.

- Tras la aplicación de cada colirio, el paciente debe permanecer con los ojos cerrados y la enfermera presionará suavemente los orificios lagrimales, para evitar el drenaje de la medicación instilada por esta vía.

Preparación del paciente dentro del quirófano

Material necesario:

Povidona yodada al 5% y al 10%, gasas limpias y gasas estériles, campo específico para cirugía oftálmica (fenestrado en forma de óvalo, con área de incisión adhesiva y con colector de fluidos), Blefarostato y Lidocaína.

Técnica

Una vez dentro del quirófano es la enfermera instrumentista ya estéril la encargada de realizarle la asepsia al paciente.

- a. Instilar en el fondo de saco conjuntival del ojo que va a ser intervenido povidona yodada al 5%.

En caso de alergia al yodo, instilar colirio antibiótico según protocolo del centro.

- b. Con el ojo cerrado, realizar la limpieza palpebral y del área mediante una gasa limpia impregnada en povidona yodada al 10% y dejar actuar unos

cinco minutos. Si el paciente es alérgico a la povidona se utilizará una dilución de Clorhexidina.

La antisepsia palpebral se realiza del canto interno del ojo al externo, empezando por las pestañas y realizando círculos hacia el exterior del ojo hasta llegar al labio superior, incluyendo la sien y parte de la frente.

- c. Colocar el campo quirúrgico de forma adecuada según el ojo a intervenir. Es muy importante que las pestañas queden fuera del campo quirúrgico (de ahí la utilidad del adhesivo) ya que son el principal agente contaminante durante las intervenciones.
- d. Una vez cortado y pegado el adhesivo de la zona fenestrada, se procederá a la colocación del blefaróstato.
- e. Instilar la Lidocaína.

f. Procedimiento para la preparación de la mesa de instrumental

Consideraciones Previas

La norma europea UNE-EN 13795:2011 para paños, batas y trajes de utilización quirúrgica, recomienda como mejora de la calidad el uso de materiales desechables.⁵

Los materiales desechables eliminan el riesgo de emisión de partículas dentro del quirófano producida por el material textil y además, mejoran el aislamiento de la herida quirúrgica, disminuyendo así la producción de infecciones y complicaciones.

En oftalmología se utilizan unos paquetes quirúrgicos, que vienen preparados con el material general fungible que se necesita en una intervención: campo quirúrgico, batas, paños para secarse las manos, gasas, jeringas, etc.

La enfermera instrumentista será la encargada del montaje de las mesas necesarias para la intervención, mesas que se prepararán previamente al acto quirúrgico pero con un intervalo de tiempo lo más corto posible en relación al

⁵ <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0048043&pdf=#.UVRqZTckSIM>

inicio del mismo. Generalmente se montan unos quince minutos antes de su comienzo.

Técnica

1. Toda mesa quirúrgica irá cubierta de un material plástico impermeable, en caso de no utilizar campos hidrófobos. Este paño previene la contaminación por contacto y evita que la humedad contamine todo el campo estéril.
2. Apertura del paquete quirúrgico por parte de la enfermera circulante.

Cada vez que se abra un envoltorio, hay que verificar su integridad externa y los indicadores químicos de esterilidad.

Cualquier paquete en el que se observen manchas de agua, orificios abiertos, desgarros o algún otro tipo de deterioro del mismo que plantee duda acerca de su óptima esterilidad, será desechado por considerarle contaminado y lo reemplazaremos por otro en buen estado.

3. La enfermera instrumentista abrirá el siguiente envoltorio del paquete y colocará la sábana estéril extendiéndola desde la parte más próxima al cuerpo hacía el exterior.

La sábana estéril siempre se colocará con los brazos elevados, para evitar su contacto con el suelo, desplegándola de forma suave para no crear turbulencias.

4. Tras la colocación de este paño, puede procederse a la apertura del resto de material estéril necesario para la cirugía:

Cajas de instrumental: Pueden colocarse en una mesa adyacente pequeña. Se abrirán por los lados retirando la tapa hacia uno mismo para evitar inclinarse sobre el campo estéril. Será la enfermera instrumentista la que vaya cogiendo el instrumental de dentro de la caja.

Instrumentos con envoltorio: Cerciorarse del perfecto estado del envoltorio. Para abrirlo, se cogen los extremos distales con sendas manos y se separan orientando la apertura del envoltorio a la mesa de

instrumental, de forma que el material se deposite suavemente en la zona de la mesa elegida para su ubicación.

Las *hojas de bisturí* y los *instrumentos cortantes* deben entregarse directamente a la enfermera instrumentista para que ella los coloque o abra en un área claramente visible y advertirla de su localización en la mesa, para minimizar riesgo.

Líquidos estériles: Deben ser vertidos con el frasco mirando hacia abajo, a una altura suficiente para que no se produzcan salpicaduras que puedan mojar el resto de material, y a su vez, a una distancia adecuada que asegure la no contaminación de la mesa.

Tener en cuenta que una vez colocada la sábana, solo la parte superior de la mesa es considerada como estéril, y a esta zona solo deben acceder los profesionales que estén lavados.

CONCLUSIONES

La limpieza y esterilización han sido y son procedimientos indispensables a la hora de realizar cualquier tipo de intervención en el ámbito sanitario, a causa de los resultados que pueden tener lugar en su ausencia.

Con este trabajo pretendo hacer una revisión de los diferentes niveles de descontaminación dentro de una unidad quirúrgica, haciendo hincapié en las características propias de un quirófano oftalmológico y en los protocolos de enfermería dentro de esta unidad.

Todos los procedimientos descritos a lo largo de este trabajo van encaminados hacia un objetivo común: la prevención y promoción de la salud. Aspectos indispensables dentro de un sistema de salud.

La esterilización es un ámbito que en ciertos momentos de nuestra profesión y en algunos servicios, puede llegar a banalizarse, sin otorgarle toda la importancia que debiéramos. Bien sea por falta de tiempo, desconocimiento o dejadez, quien más quien menos, ha visto y/o realizado alguna vez una técnica que debería ser aséptica sin toda la preparación necesaria, sin montar el campo estéril o con unos guantes limpios en lugar de los estériles.

Estos descuidos pueden no derivar en ninguna consecuencia o por el contrario, pueden afectar al paciente sobre el que recaen nuestros cuidados y derivar, en algunas ocasiones, en graves dolencias para el mismo.

Para llegar a la excelencia dentro de nuestra profesión, no sólo debemos formarnos de manera continuada sino que tenemos la obligación moral y profesional de poner en práctica todos aquellos conocimientos que poseemos y que abogan por la seguridad del paciente y de nuestra propia persona. La prevención y promoción de la salud son dos aspectos inequívocos de la profesión enfermera, donde tenemos un amplio abanico de posibilidades para desarrollar nuestras propias competencias.

ANEXOS

ANEXO I

Esquema general niveles de descontaminación

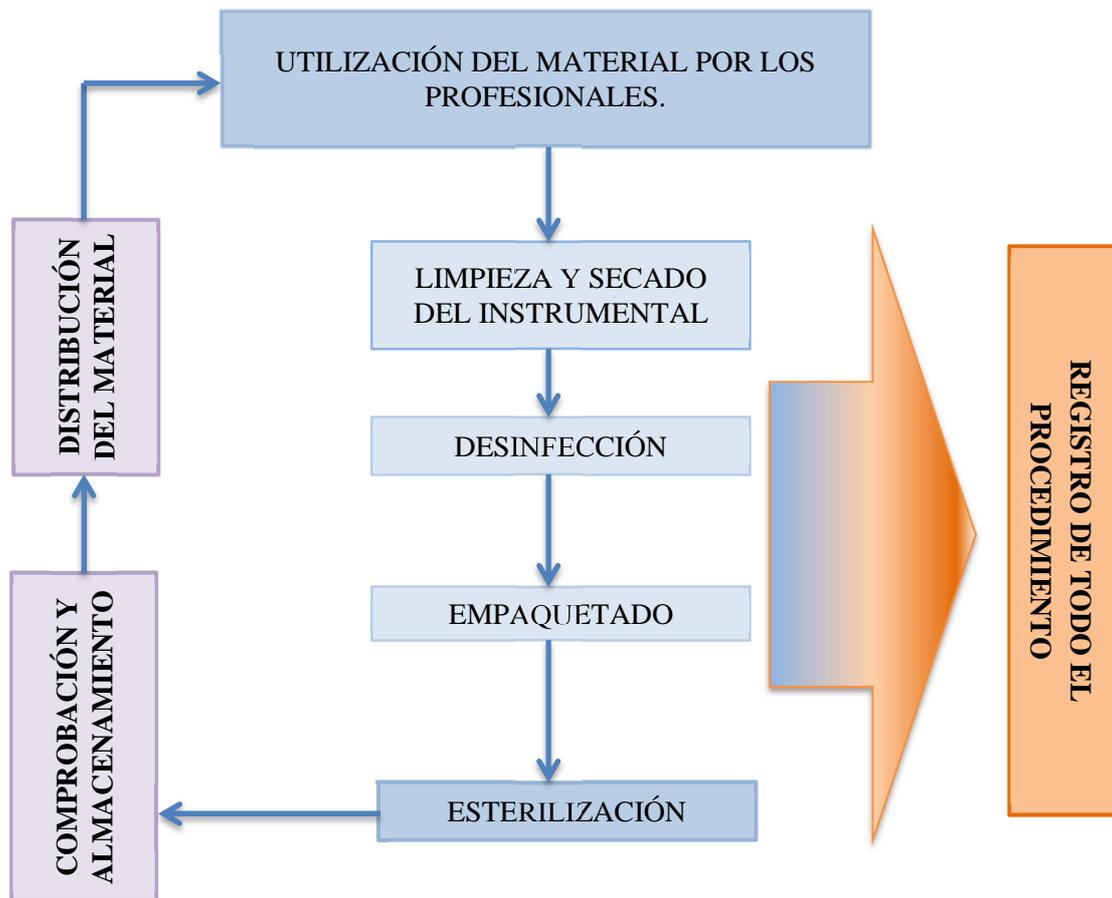


Ilustración 6. Pasos a seguir en el proceso de descontaminación.

ANEXO II

Tipos de residuos sanitarios.

TIPOS DE RESIDUOS		EJEMPLO DE DESECHO	CONTENEDORES ESPECÍFICOS	IDENTIFICACIÓN
GRUPO I		Cartón, mobiliario, papel, material de oficina	Bolsas NEGRAS .	
GRUPO II		Gasas, vendas, yesos, ropas, excreciones	Bolsas VERDES .	
GRUPO III	Infeciosos	Fluidos corporales contaminados como pus, secreciones respiratorias, sangre, etc	Contenedores rígidos que sean: De un solo uso. Estancos. Opacos. Vol. máx. 90l Resistentes a roturas. Asepsia total de su exterior. Cierre hermético.	
	Anatómicos	Placentas, piezas anatómicas		
	Sangre y hemoderivados	Recipientes que contengan sangre y/o hemoderivados		
	Punzo-cortantes	Agujas, bisturís, lancetas, cuchilletes		
	Vacunas virus vivos atenuados	Restos de vacunas y/o vacunas caducadas		
GRUPO IV		Citostáticos, residuos químicos	Contenedores rígidos identificados con el rótulo correspondiente	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> CONTAMINADO QUÍMICAMENTE , CITOSTÁTICO </div> 

Tabla 3. Tipos de residuos según el RD 204/1994 del 15 de Septiembre

ANEXO III

Tipos de desinfectantes.

DESINFECTANTES QUÍMICOS			
TIPOS DESINFECTANTES	MICROORGANISMOS QUE INACTIVAN	DESINFECTANTES	TIEMPO DE ACCIÓN
DE ALTO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los microorganismos - Algunas esporas. 	Glutaraldehído 2%	20-30 min
		Ác Peracético 0,2%	10-15 min
		Peróxido de Hidrógeno 3-7%	30 min
DE NIVEL MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> - Formas bacterianas vegetativas - <i>Mycobacterium tuberculosis</i>, - Virus sin cubierta lipídica (poliovirus, rinovirus) - Hongos. - No esporas 	Alcoholes (Etílico 70% e Isopropílico al 70-90%)	10 min
DE BAJO NIVEL	<ul style="list-style-type: none"> - Algunas formas bacterianas vegetativas (pseudomonas, salmonella, staphylococcus) - Virus con cubierta, (VHB, VIH, citomegalovirus, virus herpes simple) - Hongos. - No <i>M. Tuberculosis</i> ni esporas. 	Hipoclorito sódico 0,1% Alcohol Isopropílico 90% Alcohol etílico 70% Clorhexidina 0,05%-5%	Menos de 10 min.

Tabla 4. Clasificación de los desinfectantes según su nivel de acción.



¿POR QUÉ REALIZARLO?

Las manos del personal sanitario transmiten la mayoría de las infecciones cruzadas.

¿QUIÉN DEBE HACERLO?

Médicos que vayan a realizar la intervención.

Enfermera instrumentista

¿CUÁNDO?

Unos minutos antes de que comience la intervención y siempre antes de colocarse la vestimenta quirúrgica.

RECUERDA:

- ✓ Las uñas deben estar cortas y sin esmalte.
- ✓ No está permitido el uso de uñas postizas.
- ✓ No llevar anillos, pulseras ni relojes, dificultan el lavado. En caso de llevar pendientes, deben ser cortos y que no cuelguen.
- ✓ El pelo debe ir siempre recogido dentro del gorro.
- ✓ Una vez lavada: **¡MANOS ARRIBA!** No toques nada y ponte los guantes tras secarte.
- ✓ Recuerda cerrar el grifo con la parte no lavada del brazo.
- ✓ Si eres nuevo y tienes dudas: **¡PREGUNTAR ES LA MEJOR SOLUCIÓN!**

Imágenes:

- Técnica de lavado: http://www.brooksidepress.org/Products/Scrub_Gown_and_Glove_Procedures/lesson_1_Section_4.htm
- Manos de la portada: <http://www.dorsiamedicoesteticosergiofernandez.com/medicina-estetica/rejuvenecimiento-manos>
- Bacteria verde: http://es.123rf.com/photo_15731927_dibujos-animados-lindo-3d-bacteria.htm

¿ENTRAS A QUIRÓFANO?

¡LÁVATE LAS MANOS!



¡¡TE LO PIDEN A GRITOS!!

Autora: Patricia Zamorano García.
TFM enfermería oftalmológica. Curso 2012/2013
UVA en colaboración con el IOBA.

LAVADO QUIRÚRGICO

OBJETIVO

× ¡PREVENCIÓN DE INFECCIONES NOSOCOMIALES!

× Acabar con la suciedad y eliminar la flora transitoria y residente de la piel.



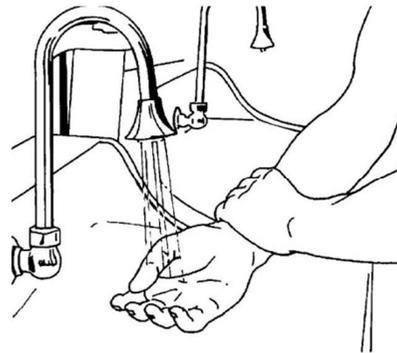
DURACIÓN

¡Unos **5 MINUTOS** con la técnica correcta son suficientes para acabar con los microorganismos!

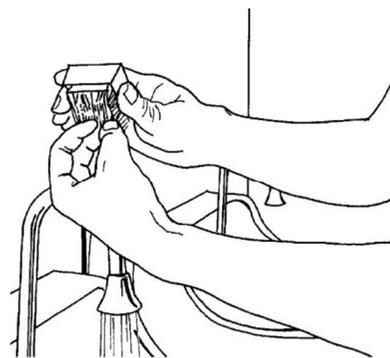
TÉCNICA

1. Colócate las calzas, el gorro y la mascarilla antes de iniciar el lavado.
2. El uniforme: ¡bien ceñido al cuerpo para evitar que se moje!

3. Comenzaremos limpiando un brazo y después el otro.
4. **HUMEDECE** tus manos, empezando por los codos, que deben estar elevados para no tocar el lavabo.



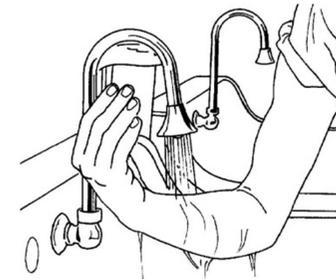
5. **ENJABÓNATE** con la esponja estéril impregnada de antiséptico. Empieza frotando tus uñas con el cepillito.



6. Continúa con la parte de la esponja frotando los cuatro cuadrantes de los dedos, palma y dorso de la mano.



7. Ahora, movimientos circulares hasta el codo.
8. **ENJUÁGATE** desde la punta de los dedos hasta el codo.



9. **SECA** manos y antebrazos con un paño estéril desechable.



BIBLIOGRAFÍA

- Gómez Brau A.J ; Serra Guillén I. *Manual práctico de instrumentación quirúrgica en enfermería*. Ed. 2010. Editorial Elsevier España s.l. ISBN: 978-84-8086-699-6
- Acosta-Gnass S.I, De Andrade Stempliuk V. *Sterilization manual for health centers*. Ed. 2009. Editorial: Pan American Health Organization. ISBN: 978-92-75-12926-5
- Andrés Checa D. *Manual DAE de enfermería*. Ed. 2009. Editorial DAE s.l ISBN: 978-84-956-2689-9
- García García A. Hernández Hernández V. Montero Arroyo R. Ranz González R. *Enfermería de quirófano, serie cuidados avanzados*. Ed.2005. Editorial DAE s.l ISBN: 84-95626-51-9
- Arias J. Aller M.A. Arias J.I Lorente L. *Generalidades médico-quirúrgicas*. Ed.2002. Editorial Tébar. ISBN: 978-84-9544-711-1
- Soule B.M. Larson E.L. Preston G.A. *Infecciones y prácticas de enfermería, prevención y control*. Ed.1996. Editorial Mosby. ISBN: 84-8174-138-8
- Consejo internacional de Enfermeras. Visitada el 19-02-2013. <http://www.icn.ch/es/about-icn/icn-definition-of-nursing/>.
- Historia de la medicina. Autor: José L. Fresquet Febrer. Universidad de Valencia. Actualizada en mayo 2013. Visitada el 23-02-2013 Enlace: <http://www.historiadelamedicina.org/lister.html>.
- Historia de la limpieza, desinfección y esterilización, por Rosa Monsalvo. Publicado en Octubre del 2010. Visitada el 23-02-2013, Enlace: <http://www.slideshare.net/rosamonsalvo/2-5596610>
- Asepsia y antisepsia, visión histórica. Publicado en Junio del 2011 por el Hospital General Universitario de Ciudad Real. (Ver autores en enlace) Visitada el 24-02-2013. Puede verse en: <http://apuntes.hgu.cr.es/2011/06/27/asepsia-y-antisepsia-vision-historica-desde-un-cuadro/>
- Prevención de las infecciones nosocomiales, guía práctica, 2ed, publicada por la OMS. Visitada el 06-03-2013. Puede verse en el siguiente enlace: <http://www.who.int/csr/resources/publications/drugresist/en/PISpanish3.pdf>.
- Manual de enfermería quirúrgica de la universidad de Galdakao (País Vasco). Ed. 2003 por el Servicio Vasco de salud. Visitada el 12-03-2013. <http://www.osakidetza.euskadi.net/r85->

gkhgal04/es/contenidos/informacion/hgal_guias_manuales/es_hgal/adjuntos/manual_de_enfermeria_quirurgica.pdf

- Proyecto acerca de los componentes necesarios en un quirófano de oftalmología, de la Universidad de Oviedo. Visitada el 16-03-2013. <http://www.ate.uniovi.es/8695/documentos/TRABAJOS%202008/SEG/21NOV/830/G5-X30-14-OFTALMO.pdf>.
- Guía de utilización de antisépticos publicada por la sociedad española de medicina preventiva, salud pública e higiene. Grupo de trabajo coordinado por J Herruzo. Visitada el 01-04-2013. http://www.sempsph.com/images/stories/recursos/pdf/protocolos/2012/065_antisepticos.pdf
- Decreto 204/1994, de 15 de septiembre, de ordenación de la gestión de los residuos sanitarios. Publicado en el BOCyL en septiembre de 1994. Visitada el 05-05-2013. Enlace: <http://www.saludcastillayleon.es/institucion/es/recopilacion-normativa/salud-publica/residuos/decreto-204-1994-15-septiembre-ordenacion-gestion-residuos->
- Sociedad española de medicina preventiva, salud pública e higiene. Publicación del Estudio EPINE 1999-2011. Visitada el 06-05-2013. Ver archivo pdf: http://www.sempsph.com/images/stories/recursos/pdf/protocolos/2012/378_9-epine_1990-2011.pdf