

## **3.2. LIMPIEZA**

### **3.2.1. Definición**

La suciedad está constituida en su mayor parte por sustancias grasas (y por tanto hidrófobas), que el agua por sí misma no puede eliminar. La limpieza es el proceso mediante el cual se elimina con agua y detergente la suciedad y todos los componentes que no forman parte de un determinado objeto, superficie o lugar. La limpieza, incluyendo un aclarado meticuloso, es el paso más importante para la utilización posterior de cualquier material médico reutilizable, ya que sin ella no es posible hacer una correcta desinfección o esterilización del material. Mediante la limpieza y el aclarado no sólo se elimina la materia orgánica y la suciedad, sino que también se logra la reducción de un número importante de microorganismos, hecho que facilita la desinfección. Algunos autores han descrito reducciones del 99.99% de los microorganismos contaminantes en un objeto exclusivamente mediante un procedimiento de limpieza adecuado.

El material reutilizable debe limpiarse tan pronto como sea posible después de su uso. La suciedad seca se elimina con más dificultad que la húmeda y reciente. Cualquier resto de materia orgánica que permanezca en el material puede inactivar el proceso de desinfección y/o esterilización.

Durante el proceso de limpieza el material debe manipularse con guantes de goma; es fundamental utilizar medidas protectoras para reducir el riesgo de exposición del personal a los agentes biológicos (guantes, gafas protectoras y máscara). El utillaje de limpieza (cepillos, esponjas, etc.) se lavará y desinfectará diariamente, manteniéndose en perfectas condiciones.

El agua por sí sola no es capaz de eliminar la suciedad debido a su alta tensión superficial y necesita del detergente. La tensión superficial es la responsable de que una gota de un líquido asuma forma esférica, ofreciendo un área mínima de contacto con una superficie sólida impermeable. Lograr que el área de contacto entre la gota y la superficie impermeable aumente, es decir, que la gota se aplaste y moje dicha superficie, es la propiedad característica de las sustancias tensioactivas; éstas disminuyen la tensión superficial y aumentan el contacto con la superficie a limpiar.

### **3.2.2. El detergente**

#### **3.2.2.1. Definición y propiedades**

El detergente es un producto químico que, disuelto o disperso en el agua o en otros disolventes, tiene la propiedad de modificar profundamente la tensión superficial, con lo que la

solución o la dispersión adquieren la capacidad humectante y emulsionante necesaria para producir el efecto limpiador que confiere a estos productos su aplicación práctica.

Las propiedades del detergente son las siguientes:

- Poder detergente: desincrusta la suciedad.
- Poder humectante: facilita la penetración.
- Poder solubilizante: disolución de la suciedad soluble y emulsión de la suciedad insoluble.
- Poder dispersante: evita la sedimentación.

### **3.2.2.2. Clasificación**

Los tensioactivos son los ingredientes fundamentales de los detergentes y se clasifican en cuatro grandes grupos atendiendo a la naturaleza del grupo hidrofílico o polar: aniónicos, no iónicos, catiónicos y anfóteros.

- Tensioactivos aniónicos: son los que se encuentran de forma mayoritaria en la formulación de productos detergentes. Son compuestos que poseen uno o varios grupos funcionales que se ionizan en disolución acuosa originando iones orgánicos con carga negativa responsables de la actividad superficial. Dentro de este grupo están los jabones, que son sales sódicas o potásicas de ácidos grasos lineales y son espumantes. Los tensioactivos aniónicos son los más utilizados en composiciones de detergentes en polvo, así como en productos líquidos, tanto para el lavado de ropa como para el de vajillas y otros materiales.

- Tensioactivos no iónicos: son compuestos que en disolución acuosa no originan iones. Su solubilidad en agua se debe a la presencia en su molécula de grupos funcionales con una elevada afinidad para el agua. Forman un grupo de tensioactivos de amplia y variada aplicación, no sólo en el campo de la detergencia sino en muchos otros sectores industriales. Son compatibles tanto con los tensioactivos catiónicos como los aniónicos; son solubles en agua y funcionan bien en aguas duras.

- Tensioactivos catiónicos: son compuestos químicos con uno o varios grupos funcionales que se ionizan en disolución acuosa, originando iones orgánicos con carga positiva responsables de la actividad superficial. Se encuentran de forma minoritaria en los detergentes y son incompatibles con los aniónicos, por lo que no suelen mezclarse en una misma formulación; no obstante, en algún caso la presencia de un tensioactivo catiónico en pequeña cantidad aumenta las propiedades detergentes del tensioactivo aniónico. En la práctica se utilizan generalmente como suavizantes textiles, estabilizantes de espuma e inhibidores de la

corrosión. Tienen una capacidad detergente baja. Los basados en sales de amonio cuaternario son también germicidas, fungicidas y algicidas.

- Tensioactivos anfóteros: poseen en su estructura molecular uno o más grupos funcionales que pueden ionizarse en disolución acuosa, confiriendo al compuesto el carácter de tensioactivo aniónico o catiónico según las condiciones de pH del medio. Son compatibles con el resto de tensioactivos, con la piel y mucosas; tienen baja sensibilidad a las aguas duras.

- Detergente enzimático: combina enzimas y detergentes. Estas formulaciones contienen diferentes tipos de enzimas: proteasas, lipasas y amilasas. Los productos enzimáticos son utilizados para instrumentos de difícil accesibilidad y difíciles de limpiar, como los endoscopios con canales largos y/o estrechos. Se ha demostrado que los detergentes enzimáticos son más efectivos que los detergentes neutros para el material de difícil acceso. Su eficacia está relacionada con el hecho de contener endopeptidasas que hidrolizan los enlaces de la molécula proteica, facilitando la eliminación de contaminantes de base proteica como sangre y secreciones. Las enzimas no son compatibles con pH muy ácidos o muy alcalinos, ni con temperaturas elevadas.

Para la manipulación del detergente enzimático deben usarse guantes.

<u>Tensioactivos</u>	<u>Composición</u>	<u>Características</u>
<b>Aniónicos</b>	Su grupo liposoluble está formado por un ácido graso desprotonado (anión). Ejemplo: Sales de ácidos grasos	Se inactivan en agua calcárea. Compatibles con los hipocloritos.
<b>Catiónicos</b>	Su grupo liposoluble está formado por una base (catión). Ejemplo: Amonios cuaternarios	Se inactivan en presencia de materia orgánica. Incompatibles con hipocloritos y detergentes aniónicos. Bacteriostáticos de baja potencia.
<b>No iónicos</b>	Equilibrio entre el grupo lípofilo e hidrófilo. Ejemplo: Jabones naturales	Neutros; no irritan la piel.
<b>Anfóteros</b>	Se comportan como aniónicos o catiónicos según las condiciones del medio. Ej. Ácidos, aminas	Poco agresivos (aptos para el lavado de manos)

### 3.2.2.3. Mecanismo de acción del detergente

La cadena hidrófoba del tensioactivo tiene afinidad preferente por las grasas (parte mayoritaria de la suciedad); así pues, la superficie de las partículas grasas adsorbe el tensioactivo. Este proceso de adsorción dura hasta que la partícula de suciedad se recubre por una capa monomolecular de tensioactivo, orientado con sus grupos hidrófilos hacia el exterior. Los tensioactivos actúan formando micelas sobre las partículas lipídicas, desprendiéndolas del substrato sobre el que se hallan.

El substrato de la suciedad adquiere una capa eléctrica negativa en contacto con el agua, mientras que la suciedad se carga positivamente. Este hecho explica la notable fuerza de adhesión de la suciedad al substrato. Las moléculas de detergente se introducen en los

intersticios existentes entre el substrato y la suciedad; tienden a recubrir completamente las partículas de suciedad, impartiendo a su superficie una carga idéntica a la del substrato. Se consigue así una repulsión mutua entre la suciedad y el substrato. El tensioactivo adsorbido sobre la superficie de la partícula de suciedad grasa hace disminuir la superficie de contacto grasa-substrato. Una vez producido el arranque parcial de la suciedad del substrato, la eliminación de la misma puede conseguirse mecánicamente, por movimiento enérgico del agua y fricción (masaje) del substrato.

Hay que destacar que, si bien se asocia la presencia de espuma con la acción detergente, los dos fenómenos son simplemente concomitantes. Existen detergentes de gran eficacia que producen muy poca espuma y muchas sustancias espumógenas con acción detergente muy limitada.

### **3.2.3. El jabón**

Sustancia constituida por uno o varios ácidos grasos y una base. Las propiedades y aplicaciones del jabón varían en función de la base; si la base es sodio o potasio el jabón es hidrosoluble y tiene propiedades detergentes. Si la base es plomo el jabón es insoluble en agua y carece de propiedades detergentes (se emplea como emplasto).

Los jabones utilizados habitualmente son sales sódicas o potásicas de ácidos grasos lineales. Poseen un resto hidrófobo alquílico y un grupo polar carboxílico. Se obtienen por neutralización de ácidos grasos o por saponificación de acilgliceroles y poseen excelentes propiedades para usarlos como jabones de tocador o como aditivos en composiciones detergentes. Son inestables en aguas duras y en disoluciones a pH ácido, así como insolubles en presencia de electrolitos.

### **3.2.4. Fases de la limpieza**

1. Aclarar con agua todo el material y sumergirlo en la solución con el detergente para facilitar la emulsión de las partículas de grasa. Se consigue una mayor dispersión del detergente si el aclarado se realiza con abundante agua. Es necesario que el detergente acceda a todos los rincones del material (si es preciso se utilizan jeringas o pistolas a presión con la solución jabonosa).
2. Friccionar mediante cepillos, esponjas o torundas (según la naturaleza del material) para desprender toda la suciedad.
3. Enjuagar con agua abundante para conseguir el arrastre de todas las partículas desprendidas.
4. Secar meticulosamente todo el material. Si éste permanece húmedo se favorece el

desarrollo de microorganismos.

5. Guardar el material en lugar y forma adecuada para prevenir que se contamine durante el almacenamiento.

### **3.2.5. Factores que influyen en el resultado final de la limpieza**

- el tipo de detergente
- la concentración del detergente
- el tiempo de actuación o contacto del detergente con el material
- la temperatura
- la acción mecánica

La eficacia de los detergentes disminuye en aguas duras debido a la formación de sales insolubles con los iones de calcio o magnesio.

Para evitar la corrosión del instrumental quirúrgico se recomienda la utilización de agua destilada o desmineralizada durante su proceso de limpieza o como mínimo en el último aclarado.

La sangre y la solución salina constituyen la causa más común de deterioro del acero inoxidable. La exposición prolongada a estas dos sustancias puede originar corrosión y acabar estropeando el instrumental. No debe utilizarse suero fisiológico para limpiar y/o aclarar el instrumental de acero inoxidable.

También debe controlarse la temperatura del agua, que no ha de ser excesivamente elevada (entre 20°C y 45°C) para evitar la coagulación de la albúmina y facilitar su eliminación.

Los detergentes deben diluirse correctamente según las indicaciones de cada fabricante.

En la limpieza no está indicado el uso de detergentes desinfectantes, pues se inactivan fácilmente en presencia de materia orgánica, reduciendo poco la carga microbiana y proporcionando una falsa seguridad a las personas que los utilizan. Para el lavado del instrumental quirúrgico se recomiendan los detergentes alcalinos y para el material muy sucio, de difícil accesibilidad y/o con gran cantidad de materia orgánica, los detergentes enzimáticos.

### **3.2.6. Métodos de limpieza**

La limpieza puede realizarse manualmente, por ultrasonidos o en máquinas automáticas de lavado. No todos los procedimientos de limpieza son apropiados para todo tipo de instrumentos y aparatos. Hay materiales que se deterioran por una limpieza inadecuada y una manipulación descuidada. El fabricante de cada instrumento debe especificar que agentes de limpieza y procedimientos han que llevarse a cabo para no dañarlo.