

EFFECTO DEL LAVADO SOBRE EL INSTRUMENTAL QUIRÚRGICO

Autores: Sebastian Fernandez*¹, Silvia G. Martínez Méndez*², Melina R. Pagano*³.

Servicio de Esterilización, Hospital Italiano de Buenos Aires, CABA, Argentina.

*¹ Farmacéutico, Especialista en Esterilización, Especialista en Docencia Universitaria para profesionales de la Salud.

*² Farmacéutica

*³ Farmacéutica, Especialista en Esterilización.

seba.fernandez@hospitalitaliano.org.ar

Resumen

El instrumental quirúrgico de acero inoxidable utilizado en las instituciones de salud se encuentra expuesto a múltiples agresiones mecánicas, térmicas y químicas, que pueden producir alteraciones en su estructura y generar un deterioro que afecte su funcionalidad y estructura.

Para determinar las causas de estas alteraciones y poder evitarlas, es necesario evaluar las

diferentes etapas comprendidas en el reprocesamiento del instrumental y analizar los posibles agentes que las producen.

En el presente trabajo se realizó un estudio utilizando 4 sets de instrumental nuevos, los cuales fueron sometidos a diferentes condiciones de lavado que posteriormente se esterilizaron por autoclave vapor a 134°C, a fin de evaluar los potenciales factores productores de deterioro de los mismos.

Entre cada ciclo de procesamiento los sets no fueron utilizados en el área quirúrgica con el fin de acotar los factores productores de deterioro a los existentes en el Servicio de Esterilización .

Palabras clave

Limpieza, acero inoxidable, agua, corrosión.

Introducción:

La limpieza es un paso fundamental en el procesamiento del instrumental quirúrgico. Sus objetivos son eliminar la materia orgánica e inorgánica y reducir la carga microbiana.

En la actualidad los instrumentos quirúrgicos están contruidos en su mayoría con acero inoxidable que es una aleación de hierro y carbono, que contiene 10,5% de cromo. Pueden agregarse, para mejorar ciertas características, algunos elementos como el níquel, molibdeno, cobre, titanio, aluminio y silicio, entre otros.

La pasivación es un proceso químico por el cual se promueve la formación de una capa de óxido de cromo en la superficie del instrumento que se regenera por reacción del cromo de la aleación con el oxígeno del entorno.

A pesar de que el acero inoxidable es poco propenso a sufrir reacciones de corrosión, existen

algunos problemas que originan corrosión localizada.

La calidad del agua que se utiliza para el lavado del instrumental, es fundamental para lograr una adecuada conservación del instrumental quirúrgico.

El tipo y la concentración de las sustancias presentes varían en función de su procedencia y del método que se haya utilizado para obtenerla y pueden generar alteraciones en el instrumental:

- Silicatos: valor límite de 1 mg/l de silicato.¹

- Cloruros: valor máximo de 2 mg/l de cloruros.¹

- Dureza: el enjuague final y la desinfección térmica (en lavadoras mecánicas) debe estar por debajo de 0,02 mmoles/l (0,002 mg/L).¹

- Sólidos disueltos totales: Incluyen al hierro, manganeso, cobre, cadmio, entre otros, además los silicatos, calcio y magnesio antes mencionados. Con la evaporación del agua, pueden quedar restos solidificados visibles de estas sustancias sobre el instrumental, provocando manchas y/o corrosión. Para que esto no ocurra, se debería realizar el enjuague final con agua con menos de 10 mg/L de sólidos totales disueltos.¹

La conductividad del agua es una medida importante que indica su carga iónica. Cuanto mayor sea la carga iónica, más elementos habrá disueltos en el agua. El agua potable posee una conductividad eléctrica de 650µS/cm. Para alimentar el calderín se requiere agua con una conductividad menor a 5 µS/cm.¹

Objetivo:

El objetivo del siguiente trabajo, es evaluar el efecto de los diferentes tipos de lavado sobre el instrumental quirúrgico.

Materiales y métodos:

Este ensayo se realizó en la Central de Esterilización del Hospital Italiano de Buenos Aires.

El agua utilizada para todos los procesos es ablandada mediante una resina de intercambio iónico, y posteriormente se hace pasar por un filtro de 10 micrones.

Se emplea para el lavado manual y automático detergente pentaenzimático de baja espuma.

Para realizar el presente trabajo se utilizaron 4 sets de instrumental quirúrgico nuevo, con elementos de dos marcas diferentes. Cada uno compuesto por un mango de bisturí, una tijera de mayo, una tijera metzembraum y una pinza porta agujas.

Cada set fue sometido a un proceso de limpieza diferente.

Al set número 1 se le realizó limpieza manual.

Al set número 2 se lo sometió a lavado mecánico, utilizando el programa intensivo de la lavadora termodesinfectadora (P3), el cual realiza lavado a 60 °C y termodesinfección a 90 °C.

El Set número 3 también se expuso a lavado mecánico, pero en un programa sin termodesinfección (lavado a 60 °C y secado).

El Set número 4 se colocó en la lavadora termodesinfectadora en el ciclo intensivo, pero éste se abortó antes de la etapa de termodesinfección y luego se realizó el enjuague final con agua destilada.

Procesos	Set 1	Set 2	Set 3	Set 4
Lavado manual	x			
Lavado mecánico con TD		x		

Lavado mecánico sin TD	x
Lavado mecánico sin TD + enjuague con agua destilada	x

Luego de la limpieza de cada Set, cada uno se acondicionó en doble pouch y se procesó en autoclave vapor a 134°C.

Este mismo procedimiento se repitió 20 veces por cada set de instrumental.

Entre cada ciclo de procesamiento el mismo no se utilizó en el área quirúrgica, para limitar los factores de deterioro a los existentes en el Servicio de Esterilización.

Se debe destacar que el instrumental quirúrgico utilizado para realizar este trabajo es nuevo, sin uso. El mismo generalmente es más sensible sufrir reacciones de corrosión debido a que posee una capa pasiva menos desarrollada que el instrumental ya utilizado.

Procedimientos de lavado

Lavado manual

El Set 1 fue lavado manualmente.

Se sumergió el instrumental abierto en bateas con detergente pentaenzimático al 0,5 % recién preparado con agua tibia, durante 5 minutos (la concentración y el tiempo son indicados por el fabricante).

Se cepilló bajo el agua, con un cepillo suave, pieza por pieza.

Se enjuagó con abundante agua caliente. Se sumergió el instrumental en alcohol 96° (el mismo tiene acción desinfectante y facilita el secado) y seguidamente se secó con aire comprimido.

Terminado el proceso de lavado se descartaron las soluciones de detergente enzimático y se lavaron las bateas.

Lavado automático

Los set 2, 3, y 4 fueron lavados mediante lavadoras termodesinfectadoras.

El ciclo intensivo al que fueron expuestos los set 2 y 4 consta de las siguientes etapas:

- ⑩ Prelavado: Se realiza con agua fría (40 °C aprox.) para retirar la suciedad gruesa y las sustancias que generan espuma.
- ⑩ Lavado: Con agua a 60°C durante 5 minutos y con detergente pentaenzimático.
- ⑩ Primer aclarado intermedio: Con agua a 60°C sin aditivos para eliminar restos de detergente.
- ⑩ Segundo aclarado intermedio: Con agua a 38°C sin aditivos.
- ⑩ Desinfección térmica: a 90 °C durante 1 minuto.
- ⑩ Secado: Mediante el ingreso de aire caliente filtrado a 60°C durante 1 minuto.

El Set 2 se lavó utilizando este programa de lavado + termodesinfección.

El Set número 3 si bien se lavó en la lavadora termodesinfectadora, se expuso a un programa que no realiza la termodesinfección. Solo efectúa el lavado a 60°C.

El Set 4 también, pero se abortó el ciclo antes de comenzar la etapa de termodesinfección, además el instrumental al retirarlo de la lavadora fue enjuagado con agua destilada.

Resumiendo:

	Set 1	Set 2	Set 3	Set 4
--	-------	-------	-------	-------

Lavado Manual					X
Lavado automático	Prelavado	X	X		X
	lavado	X	X		X
	Aclarado 1	X	X		X
	Aclarado 2	X	X		X
	Termodesinfección	X	-		CICLO ABORTADO
	Secado	X	X		CICLO ABORTADO
Enjuague con agua destilada					X

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE AGUA

Análisis N° 53114

Procedencia: **HOSPITAL ITALIANO de Bs.As. –
SOCIEDAD ITALIANA DE BENEFICENCIA EN BUENOS AIRES**
Sitio de Extracción: Canilla Pileta N° 3 Área Lavado Manual – Sector Esterilizaciones.-
Muestra extraída por: ARGENTAGUAS SRL
Fecha y hora de extracción: 07-04-17 a las 09:30 hs.-

DETERMINACIONES	RESULTADOS	(l)	Limite de Detección del Método
pH	(UpH) 7.89	6.5 - 8.5	0.10
Conductividad Especifica	(µS/cm) 360	NL	0.3
Sólidos Totales Disueltos (105 °C)	(mg/dm ³) 175	1500	1
Alcalinidad Total (como CaCO ₃)	(mg/dm ³) 60	NL	1
Alcalinidad de Carbonatos (como CaCO ₃)	(mg/dm ³) < 1	NL	1
Alcalinidad de Bicarbonatos (como CaCO ₃)	(mg/dm ³) 60	NL	1
Cloruros (Cl ⁻)	(mg/dm ³) 44	350	1
Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	(mg/dm ³) 38	400	5
Dureza Total (como CaCO ₃)	(mg/dm ³) < 1	400	1
Calcio (Ca)	(mg/dm ³) < 1	NL	1
Magnesio (Mg)	(mg/dm ³) < 1	NL	1
Silíce (SiO ₂)	(mg/dm ³) 20	NL	1
Hierro Total (Fe)	(mg/dm ³) < 0.02	0.30	0.02
Cobre (Cu)	(mg/dm ³) < 0.10	1.00	0.10
pH de Saturación (pHs)	(UpH) 9.87 (-1.98)	pHs ± 0.2	0.10

• **Los Límites se citan a título ilustrativo**

- (l): - Límites Permisibles Artículo 982 Agua Potable – Código Alimentario Argentino – Resolución Conjunta 68/2007 y 196/2007
- Ley 19587 - Seguridad e Higiene en el Trabajo - Decreto 351/79 - Resolución 523/95
B.O. del 26-12-95.- Especificaciones para agua de bebida.-
NL: No Legislado.

BUENOS AIRES, 08 de mayo de 2017.-*****

Resultados

Análisis calidad del agua de trabajo o de 2017:

FOTOS:

SET 1- Lavado manual



SET 2 – Lavado mecánico con termodesinfección



Set 3-Lavado mecánico + enjuague con agua destilada

Discusión

De los resultados se puede observar que los instrumentos que fueron lavados con agua sin cloro, se presentaron con manchas azules, Se observó que los lavados mecánicos con agua destilada, mostraron mejores resultados, ya que los instrumentos presentaron menos manchas azules, lo que indica que el lavado mecánico con agua destilada es más efectivo para eliminar el silicato. En todos los mangos se observó un desgaste de los sólidos totales disueltos. Según la Norma DIN EN 285-1997, los sólidos totales disueltos para alimentar los calderines del autoclave debe ser menor a 10 mg/l. El resultado aquí obtenido fue casi 20 veces mayor.



Se observó que los Set más lavados automáticamente, mostraron mejores resultados, ya que los instrumentos presentaron menos manchas azules, lo que indica que el lavado mecánico con agua destilada es más efectivo para eliminar el silicato. En todos los mangos se observó un desgaste de los sólidos totales disueltos. Según la Norma DIN EN 285-1997, los sólidos totales disueltos para alimentar los calderines del autoclave debe ser menor a 10 mg/l. El resultado aquí obtenido fue casi 20 veces mayor.

(Set 4) fue el que menos alteraciones presentó. En todos los mangos se observó un desgaste de los sólidos totales disueltos. Según la Norma DIN EN 285-1997, los sólidos totales disueltos para alimentar los calderines del autoclave debe ser menor a 10 mg/l. El resultado aquí obtenido fue casi 20 veces mayor.

En las fotografías se puede observar manchas color azuláceo sobre el material, las mismas corresponden al silicato. La Norma DIN EN 285 establece como valor limite 1 mg/l para alimentar los calderines del autoclave, las mediciones en el Servicio arrojaron un valor de 20 mg/l.

Todas las pinzas porta agujas excepto, la correspondiente al Set 4, sufrieron corrosión intergranular, en la parte de unión del acero inoxidable con el tungsteno. Esto se lo atribuimos a los cloruros presentes en el agua de lavado. El valor establecido por la Norma es de 2 mg/ml, mientras que el valor medido en la Central es de 44 mg/ml. El porta agujas del Set 4 fue enjuagado con agua destilada, eso evitó la formación de este tipo de corrosión.

En cuanto a la dureza, el valor medido de 1 mg/l, no cumple con las especificaciones de la Norma, aunque no se observan depósitos calcáreos sobre la superficie de los instrumentos. La Norma DIN EN 285 establece un valor máximo de 0,02 mmoles /l (0,002 mg/L) para alimentar el agua de los calderines. El valor de 1 mg/l cumple con los requisitos de agua ablandada, aunque no con los requisitos de agua desalinizada.

En cuanto a la conductividad, el valor de 360 μ S/cm está muy por encima a los límites de la

Norma (15 $\mu\text{S}/\text{cm}$), este valor está relacionado con la cantidad de elementos disueltos en el agua, lo que concuerda con una alta cantidad de sólidos totales, y se traduce en manchas en el instrumental.

En cuanto a las cantidades de hierro y cobre, sus valores se encuentran dentro de los límites establecidos.

Como se ha expuesto, muchos de los valores medidos del agua de la Central de Esterilización se encuentran por encima de los límites recomendados. Esto se traduce en decoloración, corrosión y manchas de agua en el instrumental. El Set número 4 no desarrolló corrosión y las manchas son menos visibles, esto se debe al enjuague con agua destilada.

Como se mencionó a lo largo del trabajo, el tratamiento que recibe el agua de la Central de Esterilización en estudio, es ablandamiento mediante resinas de intercambio iónico. Esta agua está libre de calcio y magnesio, y evita depósitos calcáreos en las superficies de los instrumentos, pero al no ser desmineralizada no evita el daño producido por los cloruros que permanecen en ella.

Es por ello que luego de realizar el trabajo llegamos a la siguiente conclusión:

El tratamiento de ablandamiento de agua que recibe hoy en día el agua de la Central, no es suficiente para proveer al Servicio de esterilización agua de alta calidad, y sería recomendable incorporar tratamiento de ósmosis inversa.

Bibliografía

¹ Norma DIN EN 285 1997