

Hospital Pediátrico Docente "William Soler"

Estudio químico-microbiológico comparativo de dos soluciones propuestas para la desinfección de endoscopios

Lic. Roxana Hidalgo Rodríguez,¹ Lic. Vivian Castellanos Fernández,² Téc Sonia Chiroles Despaigne³ y Téc Odalys Villavicencio Betancourt⁴

RESUMEN

Se evaluó desde el punto de vista químico-microbiológico la actividad germicida de una solución propuesta para la desinfección del instrumental de endoscopia, (peróxido de hidrógeno al 7 %). Se tomó como solución de referencia el glutaraldehído al 2 %. Las soluciones fueron ensayadas a las concentraciones propuestas por los fabricantes y se expusieron frente al instrumental durante 20 min, tiempo indicado por los mismos. Se obtuvo como resultado de la valoración microbiológica que la solución de peróxido de hidrógeno al 7 % brinda un 100 % de inhibición de unidades formadoras de colonias microbianas comparadas con la solución de glutaraldehído al 2 % la cual ofrece un 100 % de inhibición. Como resultado de los ensayos químicos de compatibilidad de materiales en los cuales se desarrollaron pruebas de corrosión, enfrentamiento de las soluciones a diferentes polímeros y a 2 clases de cristales resultaron satisfactorios para las soluciones propuestas.

Descriptores DeCS: PEROXIDO DE HIDROGENO/química; GLUTARAL/química; ENDOSCOPIOS; DESINFECCION/métodos.

La necesidad de desinfección depende del riesgo de infección involucrado con el uso de los diversos instrumentos en las distintas maniobras semicríticas que involucran contacto directo con membranas mucosas y cavidades internas del organismo.

Para evitar el riesgo de infección nosocomial por mal uso de equipos, este instrumental requiere de una previa desinfección clasificada como desinfección de alto nivel¹ y teniendo en cuenta la termosensibilidad de este material, es que se recomienda para estos procedimientos acudir al empleo de productos químicos con actividad biocida, los cuales han sido desarrollados con el objetivo de garantizar una rápida desinfección del material no autoclaveable.^{2,3}

La eficiencia de estas soluciones depende del tiempo de exposición, de la concentración del principio activo y de la temperatura, factores que deben su complementación al tiempo de vida útil de dicho producto.⁴ En este estudio evaluamos la actividad de la solución, peróxido de hidrógeno al 7 % (Imefa, Cuba), comparada con una solución de referencia de glutaraldehído al 2 % (Sonacida, Canadá). Las soluciones se ensayaron con las concentraciones propuestas por los fabricantes y teniendo en cuenta la estabilidad de cada solución en el tiempo.

MÉTODOS

En el estudio se desarrollaron valoraciones *in vitro* e *in situ*. Desde el punto de vista microbiológico para las valoraciones *in vitro* empleamos las técnicas normadas por la Asociación Francesa de Normalización⁵ para la determinación de la actividad microbiciada de desinfectantes, enfrentando dichas soluciones a cepas microbianas de referencia durante el tiempo de análisis establecido por la técnica, a la concentración propuesta por el fabricante y su posterior incubación, a partir de la cual pudimos obtener resultados.

Fueron empleadas como cepas de referencia, bacterias vegetativas dentro de las cuales se agrupan *Pseudomonas aeruginosa* (CIP A-22), *Escherichia coli* (ATCC 10536), *Staphylococcus aureus* (ATCC 9144), *Enterococcus faecium* (ATCC 10541), *Bacillus cereus* (CIP 7803), *Mycobacterium smegmatis* (CIP 7326) y como hongo levaduriforme *Candida albicans* (ATCC 10231).

Para las valoraciones, *in situ* empleamos el *test* microbiológico de aclarado⁶ en el cual se utiliza un medio de cultivo microbiológico (caldo triptona-soya, oxid) el cual se hizo pasar por el instrumental previamente desinfectado con las soluciones ensayadas, dicho instrumental pertenece al servicio de Gastroenterología del Hospital Pediátrico Docente "William Soler" (endoscopio-olympus de fabricación japonesa).

Desde el punto de vista químico desarrollamos un estudio *in vitro* durante 15 días consecutivos para comprobar la compatibilidad de las soluciones frente a diversas muestras de materiales,⁷ para ello empleamos muestras de metales como acero, níquel, aluminio, hierro.

Empleamos muestras de polímeros como Polietileno, Poliestireno, Polivinilo.

Utilizamos dos tipos de muestras de cristal: cristal de alta resistencia hidrolítica, cristal corriente.

RESULTADOS

En la tabla 1, están representados los resultados del enfrentamiento de las cepas microbianas de referencias a las soluciones ensayadas.

TABLA 1. Resultados del enfrentamiento de las cepas microbianas de referencia a las soluciones ensayadas

Cepas	Glutaraldehído	Peróxido de
microbianas	2 % ufc/mL	Hidrógeno 7 % ufc/mL
de referencia		
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	0	0
<i>Escherichia coli</i>	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0
<i>Enterococcus faecium</i>	0	0
<i>Mycobacterium smegmatis</i>	0	0

<i>Becillus cereus</i>	0	0
<i>Candida albicans</i>	0	0

ufc-unidad formadora de colonia.

A continuación se relacionan el mecanismo de acción y el porcentaje de inhibición obtenido en la evaluación de las soluciones ensayadas.

TABLA 2. *Mecanismo de acción y por ciento de inhibición obtenido en la evaluación de las soluciones ensayadas*

Soluciones	Mecanismo	Tiempo	Porciento
	de acción	de acción (min.)	de inhibición
Glutaraldehído			
2 % pH2,4	Agente		
	alquilante de		
	DNA y RNA	20	100 %
Peróxido de			
hidrógeno			
7 % pH 2,9	Agente alquilante		
	de DNA y RNA	20	100 %

En la tabla 3 mostramos la relación que existe entre las UFC crecidas en caldo triptona soya posterior a la desinfección del instrumental con las soluciones ensayadas.

TABLA 3. *Relación de UFC crecidas en caldo triptona soya posterior a la desinfección del instrumental con las soluciones ensayadas*

Soluciones	No. de UFC en 10 mL
desinfectantes	Caldo triptona soya
•Glutaraldehído 2 %	0
•Peróxido de hidrógeno 7 %	0

UFC- Unidades Formadoras de Colonias.

También presentamos en la tabla 4 el peso de las muestras de materiales ensayados antes y después de la exposición a las soluciones.

TABLA 4. *Peso de las muestras de materiales ensayados*

Muestra	Peso (g)	Peso (g)
de materiales	Antes	Después
Acero inoxidable	9,3899	9,3899
Aluminio	0,9731	0,9731
Níquel	2,1056	2,1056
Hierro	4,3251	4,3251
Polietileno	0,0025	0,0025
Poliestireno	0,1034	0,1034
Polivinilo	0,0044	0,0044
Cristal de lente	2,2500	2,2500
Cristal corriente	1,9762	1,9762

Por último, en la tabla 5 están representadas la relación entre las soluciones y su compatibilidad con diferentes muestras de materias.

TABLA 5. *Relación entre las soluciones y su compatibilidad con diferentes muestras de materias*

Soluciones de ensayo	Presencia de iones metálicos en solución	Restos de polímeros	Compatibilidad frente a cristal
Glutaraldehído	No contiene	No contiene	Compatible
2 % Peróxido de hidrógeno 7 %	No contiene	No contiene	Compatible

DISCUSIÓN

De acuerdo con las proporciones que se establecen en los ensayos microbiológicos *in vitro* para la evaluación de soluciones desinfectantes y antisépticas según las técnicas utilizadas obtuvimos en nuestro estudio resultados satisfactorios, puesto que al enfrentar las cepas de microorganismos a la solución de peróxido de hidrógeno al 7 % comprobamos que la misma ejerce una total inhibición del crecimiento microbiano durante el tiempo de exposición propuesto, coincidiendo estos resultados con los que

muestra la solución de referencia glutaraldehído al 2 % en los cuales se obtuvo un 100 % de inhibición de unidades formadoras de colonias microbianas.

Nuestros resultados son similares a los expuestos por *Angelillo* y col. en 1998,⁸ en los cuales se reporta para la solución de peróxido de hidrógeno al 7 % una reducción del crecimiento microbiano de 5 log.¹⁰

De acuerdo con las relaciones de proporción que se establecen para la técnica *in situ* que se aplicó en el ensayo, cuyo límite microbiano permisible es £ 400 ufc por cada 10 mL, nuestros resultados fueron satisfactorios para la solución de peróxido de hidrógeno al 7 %, puesto que no hubo crecimiento de colonias microbianas, obteniendo resultados coincidentes para la solución de referencia (glutaraldehído al 2 %). Nuestros resultados en esta prueba son similares a los obtenidos en los estudios realizados por *Marshall, M.V.* y col. en 1995⁹ y a los expuestos posteriormente por *Blaine, D. A* y col. en 1998¹⁰ en los cuales se demuestra una reducción del crecimiento microbiano inferior al límite permisible en presencia de una solución que contiene como principio activo peróxido de hidrógeno.

Durante el período de exposición de las soluciones a los distintos tipos de muestras de materiales no se detectó restos de metales, ni de polímeros. Estos resultados fueron válidos para la solución ensayada al compararla con la solución de referencia, también pudimos comprobar la compatibilidad de las soluciones frente a los 2 tipos de cristales ensayados, al comparar los pesos de las muestras de materiales pre y posinmersión de las muestras en las soluciones empleadas.

Podemos concluir de los resultados obtenidos en nuestro estudio que:

La solución de peróxido de hidrógeno al 7 % cumple con las normas establecidas para una solución desinfectante de alto nivel, puesto que desde el punto de vista microbiológico y químico, garantiza una reducción total del crecimiento microbiano durante el tiempo de exposición y comprobamos la compatibilidad de la misma con los componentes del instrumental empleado en la práctica.

SUMMARY

From the chemical-microbiological point of view the germicide activity of a solution proposed for the disinfection of endoscopy instruments (7 % hydrogen peroxide) was evaluated. 2 % glutaraldehyde was taken as a reference solution. The solutions were assayed at the concentrations proposed by the manufacturers for 20 minutes, period of time indicated by them. As a result of the microbiological assessment it was observed that 7 % hydrogen peroxide solution gives 100 % inhibition of microbial colonies forming units compared with 2 % glutaraldehyde solution which offers 100 % inhibition. The chemical assays of materials compatibility in which corrosion tests and confrontantion of the solutions to different polymers and to 2 classes of crystal developed were satisfactory for the solutions proposed.

Subject headings: HYDROGEN PEROXIDE/chemistry GLUTARAL/chemistry
ENDOSCOPES DISINFECTION/methods

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Serie de Manuales Operativos. Manual de Prevención y Control de Infecciones Hospitalarias, serie HSS-13, Washington DC: OPS, 1997.
2. Gorman SP Scott EM, Russel AD. Antimicrobial activity uses and mechanisms of action of glutaraldehyde, J Bacteriol 1980;48:161-90.
3. Kovacs BJ. Efficacy of various disinfectants in Killing a resistant strain of Pseudomona aeruginosa by comparing zones of inhibitions: implications for endoscopic equipment reprocessing Am Gastroenterol 1998;93(11):2057--9.
4. Isenberg HD. Evaluation of three disinfectants after in use-stress, Hosp Infect 1988;11:278-85.
5. AFNOR T-72 300, 1989. Técnicas Normadas por la Asociación Francesa de Normalización.
6. Bartlet. 1974. Manual of clinical microbiology 2da. ed. Washington DC:
7. Norma Cubana, (23-34-87). 1987. Ensayo de Compatibilidad de Materiales.
8. Angelillo I F. Evaluation of the efficacy of glutaraldehyde and Peroxygen for disinfection of dental instruments. Lett Appl Microbiol 1998;27(5):292-6.
9. Marshall MV. Hydrogen peroxide: a review of its use in dentistry, J Periodontol 1995;66(9):786-96.
10. Blaine DA. Mucormycosis. Adjuntive therapy with hydrogen peroxide. 1998;123(1):30.2.

Recibido: 20 de septiembre de 1999. Aprobado: 21 de enero del 2000.

Lic. *Roxana Hidalgo Rodríguez*, Hospital Pediátrico Docente "William Soler", Ciudad de La Habana, Cuba.

¹ Licenciada en Microbiología.

² Licenciada en Química.

³ Técnico en Farmacia.

⁴ Técnico en Microbiología.