

4.3. MONOGRAFÍAS DE DESINFECTANTES DE USO HOSPITALARIO

4.3.1. Ácidos

4.3.1.1. ÁCIDO PERACÉTICO

Grupo químico

Oxidante.

Sinónimos: ácido peroxiacético, acetil hidroperóxido.

Fórmula química

$C_2H_4O_3$

Propiedades físico-químicas

El ácido peracético es una mezcla de ácido acético y peróxido de hidrógeno en solución acuosa. Se obtiene por oxidación a partir de acetaldehído y oxígeno en presencia de acetato de cobalto. También puede obtenerse tratando anhídrido acético con peróxido de hidrógeno (en presencia de ácido sulfúrico).

Es un líquido transparente sin capacidad espumante y con un fuerte olor característico a ácido acético.

Es un agente oxidante fuerte y explota violentamente si se agita a 110°C.

Soluble en agua, alcohol, éter y ácido sulfúrico.

Estable en soluciones diluidas acuosas.

Mecanismo de acción

La actividad desinfectante del ácido peracético radica en su capacidad oxidante sobre la membrana externa de las bacterias, endosporas y levaduras. El mecanismo de oxidación consiste en la transferencia de electrones de la forma oxidada del ácido a los microorganismos, provocando así su inactivación o incluso su muerte.

Ejerce su actividad al descomponerse en ácido acético, peróxido de hidrógeno y oxígeno (productos no dañinos).

Espectro de actividad

Desinfectante de alto nivel. A bajas concentraciones (0.01-0.2%) posee una rápida acción

biocida frente a todos los microorganismos.

Es activo frente a bacterias, hongos, levaduras, endosporas y virus. A concentraciones inferiores a 100 ppm inhibe y mata a bacterias Gram positivas, Gram negativas, micobacterias, hongos y levaduras en 5 minutos o menos. Algunos virus son inactivados por 12-30 ppm en 5 minutos, mientras que otros requieren 2000 ppm (0.2%) durante 10-30 minutos. La Concentración Mínima Esporicida (CME) del ácido peracético es de 168-336 ppm (son necesarias 1-2 horas de contacto). Es más activo sobre las esporas cuando se combina con peróxido de hidrógeno. Se ha demostrado que la combinación de 21 ppm de ácido peracético (que ya contiene aproximadamente un 5% de peróxido de hidrógeno en su composición) y 2813 ppm de peróxido de hidrógeno elimina todos los microorganismos de fibras porosas tras 2-3 horas de contacto.

Gram positivos	Gram negativos	Micobacterias	Virus lipídicos	Virus no lipídicos	Hongos	Esporas
+++	+++	+++	++	++	+++	++

Indicaciones y concentraciones de uso

Aplicaciones como desinfectante

- Desinfectante de instrumental médico, respiradores y endoscopios. A concentraciones de 0.1%, el ácido peracético en agua es un desinfectante efectivo de tonómetros de Schiotz.
- Desinfectante de hemodializadores en soluciones con peróxido de hidrogeno. El ácido peracético y el peróxido de hidrógeno actúan sinérgicamente como esporicidas.
- Desinfectante de superficies de suelos y paredes.

Aplicaciones como esterilizante

- Esterilizante de endoscopios flexibles de forma manual a baja temperatura y a una concentración de 0.26-0.35% o de forma automática a una concentración de 0.2-0.3% y a una temperatura de 20-56°C.
- Esterilizante de emulsiones, hidrogeles o linimentos.

Interacciones e interferencias

Es corrosivo sobre metales; este efecto puede disminuirse variando el pH y añadiendo

inhibidores de la corrosión. Si se asocia con peróxido de hidrógeno aumenta la acción corrosiva.

Estabilidad y condiciones de uso

El ácido peracético se considera inestable, particularmente diluido. Las diluciones se hidrolizan con el tiempo y pierden actividad. Sus productos de degradación (ácido acético, oxígeno y agua) no dejan residuos ni son nocivos.

Su actividad se reduce ligeramente en presencia de materia orgánica y es más activo a pH ácido.

Los sistemas de esterilización automáticos en cámaras que utilizan ácido peracético no permiten almacenar el instrumental, ya que no incorporan ningún proceso de envasado.

Efectos adversos

El ácido peracético puede ulcerar tejidos e irritar piel, mucosas, ojos, tracto respiratorio y tracto gastrointestinal. No presenta toxicidad una vez preparada la disolución (0.26-0.35% de ácido peracético).

El contacto directo del producto concentrado sobre la piel puede producir quemaduras graves. Si el contacto es con los ojos puede producir ceguera.

Son frecuentes las irritaciones oculares, nasales y de la mucosa del cuello tras exposición a vapores.

Una ingestión accidental puede causar náuseas, vómitos, dificultad de deglución, quemaduras orales, esofágicas y del tracto gastrointestinal, seguidas de colapso circulatorio.

Por sí mismo no es considerado cancerígeno pero algunos estudios en animales han demostrado que puede ser un factor de inducción del cáncer.

Precauciones de uso

Es biodegradable y no es corrosivo ni tóxico para el medio ambiente. No precisa de medidas protectoras especiales.

En caso de tener que trabajar con vapores de ácido peracético, el manipulador debe protegerse de la exposición y evitar así sus efectos irritantes. Debe cubrirse piel, manos, nariz y boca.

En caso de contacto ocular los ojos expuestos deben lavarse con abundante agua al menos durante 15 minutos.

En caso de inhalación se debe respirar aire fresco. Si existe dificultad para respirar podría ser necesaria la administración de oxígeno y ventilación asistida.

Productos comerciales

Existen preparados para desinfección manual y automática. También existen preparados que asocian ácido peracético con peróxido de hidrógeno con efectos sinérgicos esporicidas.

Presentaciones	Tamaños comercializados	Nombre comercial	Composición	Fabricante
Ampolla	100x16.2 g 24x81 g 12x162 g 6x810 g	Perasafe®	Solución extemporánea de ácido peracético (0.26%)	Tedec-Meiji
Solución	5 L	Nu-Cidex®	Solución de ácido peracético (0.35%)	Johnson&Johnson
Solución	Cartuchos monodosis	Steris®	Solución de ácido peracético al 35% para desinfección automática	Steris
Ampollas	5000 mL	Anioxyde 1000®	Generador de ácido peracético + peróxido de hidrógeno	Air liquide

4.3.1.2. ÁCIDO ACÉTICO

Monografía descrita en las páginas 45-47 (apartado 2.3.1.1)

4.3.2. Alcoholes

4.3.2.1. ALCOHOL ETÍLICO

Monografía descrita en las páginas 53-58 (apartado 2.3.2.1)

4.3.2.2. ALCOHOL ISOPROPÍLICO

Monografía descrita en las páginas 59-61 (apartado 2.3.2.2)

4.3.3. Aldehídos

4.3.3.1. SOLUCIÓN DE FORMALDEHÍDO

Grupo químico

Aldehídos.

Sinónimos: Aldehído fórmico, formol, metanal, oxometano, oximetileno, formalina*.

*este término puede llevar a confusión: parte de la bibliografía existente utiliza la denominación como sinónimo de formaldehído, pero algunos países identifican “formalina” como una solución al 37% de formaldehído.

Fórmula química

CH₂O

Propiedades físico-químicas

Líquido limpio, incoloro o ligeramente coloreado, de pH comprendido entre 2.8 y 4. Olor característico picante e irritante.

Soluble en agua, alcohol y acetona; inmisible en cloroformo o éter.

El formaldehído puro no se comercializa debido a la tendencia a polimerizar. Se encuentra normalmente como solución que contiene entre un 37-40% de formaldehído y un 9-15% de metanol (estabilizante para evitar la polimerización del formaldehído a paraformaldehído).

Se debe tener en cuenta que a veces se habla de formaldehído para referirse a la solución de

formaldehído; esta simplificación podría causar confusión en la concentración final del producto a utilizar. Según dicha simplificación, una solución de formaldehído al 10% es una disolución que contiene el 10% de la solución de formaldehído.

Mecanismo de acción

Alquilante de grupos sulfhidrilo, hidroxilo, carboxilo o amina. Produce hidroximetilaciones o condensaciones (entrecruzamientos) en las proteínas y en los nitrógenos de los anillos de las bases púricas.

Espectro de actividad

Bactericida de acción lenta y bajo poder de penetración. Su potencia depende de las condiciones de utilización y su actividad aumenta con la temperatura.

Su acción es lenta frente a micobacterias: la solución acuosa al 8% necesita 24 horas de contacto. Esta actividad aumenta en solución alcohólica al 8% (3 horas). Se considera activo contra *Micobacterium tuberculosis*: dos horas de exposición a vapores de formaldehído son suficientes para inactivar al microorganismo.

La acción esporicida es baja (una concentración del 8% tarda 18 horas en matar esporas a temperatura ambiente); esta acción mejora al aumentar la temperatura. A diferencia del glutaraldehído, el formaldehído no se fija al córtex, sino que penetra en la espora y se combina con proteínas, RNA y DNA.

Su acción contra virus es menor que frente a bacterias y hongos.

Gram positivos	Gram negativos	Micobacterias	Virus lipídicos	Virus no lipídicos	Hongos	Esporas
+++	+++	++	++	++	+++	+

Indicaciones y concentraciones de uso

Aplicaciones como desinfectante

- Desinfección de mantas, sábanas y objetos no metálicos: solución acuosa de formaldehído al 2-8%. La solución acuosa al 7-8% de formaldehído se considera un desinfectante de nivel intermedio o alto. Puede usarse en combinación con dialdehído succínico para la desinfección de instrumental. El polietileno, la madera y las superficies pintadas se dañan en contacto con formaldehído.

- Puede utilizarse en la desinfección de hemodializadores al 4% a temperatura ambiente durante 24 horas. Luego debe ser aclarado.
- En solución a concentración superior al 10% v/v para conservar especímenes en anatomía patológica.
- Una combinación de formaldehído gaseoso y vapor saturado a 65°C se utiliza en sistemas de esterilización para endoscopios rígidos y otros materiales que puedan soportar estas temperaturas.

Es importante cerciorarse de que no existen restos de formaldehído en el equipo antes de utilizarlo.

Aplicaciones como antiséptico

- Antiséptico y agente endurecedor de encías: se utiliza en líquidos para enjuagues bucales y en pastas dentífricas. En ocasiones se asocia a un antibiótico para el tratamiento o profilaxis de afecciones bucofaríngeas: estomatitis, gingivitis, aftas orales, amigdalitis, laringitis, etc.
- Irrigación de cavidades para eliminar escólices tras la intervención quirúrgica de extracción de quiste hidatídico. Se prefieren otros larvicidas (cetrimida o alcohol).
- Tratamiento de verrugas palmares y plantares: solución de formaldehído al 3%.

Su uso como antiséptico es limitado por su acción irritante en piel y mucosas.

Interacciones e interferencias

Es incompatible con amoniaco, gelatina, fenoles, agentes oxidantes, proteínas y álcalis.

Se inactiva con materia orgánica.

Estabilidad y condiciones de uso

Las soluciones de formaldehído deben almacenarse en recipientes cerrados herméticamente, protegidos de la luz y del aire (en contacto con el aire se oxidan a ácido fórmico).

Deben conservarse a temperatura ambiente (15-25°C), evitando el contacto con plásticos. La solución puede volverse turbia por el paso a paraformaldehído si se almacena en lugares fríos, pero vuelve al estado inicial al atemperarse de nuevo.

También puede adquirir aspecto turbio después de un tiempo de conservación.

Efectos adversos

Presenta mayor toxicidad que el glutaraldehído.

Su contacto con la piel causa blanqueamiento y curtido. Aplicado de forma repetida puede causar dermatitis de contacto. En caso de accidente se recomienda lavar la zona con abundante agua y jabón.

Los vapores provocan irritación ocular, nasal y de vías respiratorias altas. Pueden causar tos, edema y espasmos de laringe (más raramente pulmonares), disfagia, bronquitis, neumonía y raramente edema pulmonar. Se han descrito casos de asma tras exposición repetida.

Su ingestión accidental causa inflamación, ulceración y necrosis de las mucosas; también vómitos y diarreas sanguinolentas, hematuria, náuseas, anuria, acidosis metabólica, vértigo, convulsiones, pérdida de conciencia e insuficiencia circulatoria. La absorción es rápida, así como su metabolización a ácido fórmico (principalmente en el hígado). La excreción es renal en forma de formiatos. Su tiempo de vida media es de 80-90 minutos, aproximadamente. Tras la ingesta no es recomendable inducir el vómito o el lavado gástrico; sí debe administrarse agua, leche o carbón activado. La acidosis metabólica causada puede requerir la administración endovenosa de bicarbonato sódico o lactato sódico, e incluso la hemodiálisis.

No está muy claro su potencial carcinogénico. La mayoría de trabajos lo clasifican como bajo o inexistente. No obstante, la inhalación de vapores supone un riesgo de carcinogénesis y ha de ser manipulado como un carcinógeno potencial. El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo define unos valores límites ambientales de exposición diaria de 0.3 ppm. Debe evitarse la exposición de formaldehído en el embarazo por su potencial teratógeno

Precauciones de uso

Se aconseja el uso de guantes, máscara para gases y vapores con filtros específicos y protección ocular para su manipulación.

Después de la esterilización del material es conveniente neutralizar con amoníaco y airear.

Es importante asegurarse de que no quedan restos en los equipos de diálisis.

No se aconseja su uso como desinfectante ambiental o general, a causa de su toxicidad.

Es preferible mantener los niveles de exposición por debajo de 1 ppm (=1,25 mg/m³), ya que a esta concentración ya se aprecia su olor irritante.

La utilización de los comprimidos de paraformaldehído para desinfectar el material no está justificada por su dispersión irregular.

En caso de contacto con la piel, ésta debe lavarse con abundante agua y jabón.

Presentaciones comerciales

Especialidades farmacéuticas

Presentaciones	Tamaños comercializados	Nombre comercial	Composición	Fabricante
Solución	Frasco A: 15mL Frasco B: 10mL	Viberol tirotricina ®	Dos frascos: frasco A (44mg/mL formaldehído 35%); frasco B (tirotricina 20mg/mL)	Teofarma Ibérica

Especialidades de parafarmacia

Presentaciones	Tamaños comercializados	Nombre comercial	Composición	Fabricante
Solución	10 L	Bactericida atmosférico R- 406®	Aldehído fórmico (40%) 3% Timol 1%, mentol 0.15% Salicilato metilo 0.3% Butildiglicol 30%	José Collado
		DVA-2000®	Formol (40%) 6%, p-clorobencilfenol 2%, butilglicol 40%	José Collado
Ver asociaciones con otros aldehidos (glutaraldehído)				