

Características físico-químicas e toxicológicas dos agentes químicos mais utilizados em desinfecção e esterilização

Leandro J. da S. ESPINOZA; Maria Helena IHA

Instituto Adolfo Lutz – Lab. I de Ribeirão Preto – Seção de Bromatologia e Química

Prevenir a transmissão de doenças infecciosas através da desinfecção e esterilização é, sem dúvida, a principal meta desses processos. Porém, para obtermos subsídios que permitam a escolha adequada da substância a ser aplicada, é essencial o conhecimento das características dos agentes químicos envolvidos na destruição dos microrganismos indesejáveis. Diversos são os procedimentos que têm o objetivo de inibir, eliminar ou destruir os microrganismos, os quais são definidos da seguinte maneira: 1) desinfecção: processo físico ou químico que destrói microrganismos presentes em objetos inanimados, mas não necessariamente esporos bacterianos; 2) esterilização: processo físico ou químico através do qual são eliminadas todas as formas microbianas; 3) descontaminação: processo de desinfecção ou esterilização terminal de objetos e superfícies contaminadas com microrganismos patogênicos e 4) anti-sepsia: procedimento pelo qual os microrganismos presentes em tecidos vivos são destruídos ou eliminados após aplicação de agentes antimicrobianos. Os principais fatores de interferência na

eficiência dos procedimentos de desinfecção e esterilização são: a) a susceptibilidade aos agentes químicos, a qual é uma função direta da constituição dos microrganismos; b) o número, a localização e acessibilidade aos agentes químicos são fatores determinantes da eficiência do processo, sendo necessário um maior tempo de exposição para destruir uma grande carga microbiana e remoção de quaisquer objetos que possam impedir o contato do microrganismo com o agente; c) o tempo de exposição depende diretamente da concentração e da potência do agente, sendo sua magnitude de efeito expressa pelo coeficiente de concentração e d) fatores físico-químicos como temperatura, pH, dureza da água, umidade relativa e matéria orgânica também interferem na eficiência dos agentes químicos.

Considerando a importância do conhecimento das características gerais dos agentes químicos, as Tabelas que seguem apresentam os aspectos físico-químicos, toxicológicos, mecanismos de ação, aplicação e concentração recomendada para os principais agentes.

Tabela 1. Características químicas e toxicológicas dos agentes químicos mais utilizados na destruição de microrganismos

agente químico	corrosivo	resíduo	Inativo matéria orgânica	Irritante para:				
				olhos	pele	aparelho respiratório	tóxico	carcinogênico
Etanol	-	-	+	+	-	-	+	-
Formaldeído	-	+	-	+	+	+	+	+
Glutaraldeído	-	+	-	+	+	+	+	-
comp. Cloro	+	+	+	+	+	+	+	-
Fenóis	+	+	-	+	+	-	+	+
amônio quat.	-	-	+	+	+	-	+	-
Iodóforos	+	+	+	+	+	-	+	-

(+) presença da característica, (-) ausência da característica

Tabela 2. Propriedades antimicrobianas gerais dos agentes químicos citados

agente químico	bactérias	vírus lipofílicos	vírus hidrofílicos	micobactérias	fungos	esporos bacterianos
Etanol	+	+	-	+	V	-
Formaldeído	+	+	+	+	+	+
Glutaraldeído	+	+	+	+	+	+
comp. Cloro	+	+	+	+	+	+
Fenóis	+	+	-	+	+	-
amônio quat.	+	+	+	-	+	-
Iodóforos	+	+	+	-	+	-

(+) presença da característica, (-) ausência da característica (v) variável de acordo com o microrganismo.

Tabela 3. Mecanismos de ação, aplicações e concentrações recomendadas para os principais agentes químicos empregados na destruição dos microrganismos

Agente químico	mecanismo de ação	aplicação	Concentração/tempo de exposição
Álcoois(mais utilizado: etanol)	desnaturação de proteínas, atividade bacteriostática – inibição da produção de metabólitos importantes	uso doméstico, descontaminação de superfícies de bancadas, fluxos laminares, anti-sepsia	60 – 90 % (V/V) indicada: 77 % (presença de água acelera a desnaturação das proteínas)
Formaldeído	aniquilação de grupamentos amino e sulfidríla de proteínas e dos anéis das bases purinas	fumigação em ambientes fechados, porém não se recomenda o uso rotineiro, área hospitalar – esterilização de instrumentos termossensíveis	4 % (V/V) por 30 min. para desinfecção 10 % por 18 h para esterilização
Glutaraldeído	aniquilação dos grupos sulfidríla, hidroxila e amino, alterando ác. nucléicos e síntese protéica	equipamentos médico-cirúrgicos que não podem ser autoclavados, desinfecção de endoscópios de fibra óptica.	2 % (P/V) por 30 min. para desinfecção e 10h para esterilização
Compostos liberadores de cloro ativo	não esclarecido, teorias sugeridas: inibição de reações enzimáticas e formação de compostos tóxicos com proteínas da membrana celular	uso doméstico: água sanitária, utilizada para desinfecção de águas para consumo, alimentos lavagem de roupas, laboratório: superfícies inanimadas e objetos.	5% (V/V) no reagente químico e 2% na solução comercial
Fenóis	inativação de sistemas enzimáticos essenciais e provocam extravasamento de metabólitos através da membrana celular	desinfecção na presença de matéria orgânica, descontaminação de áreas críticas (UTIs, unidade de diálise)	Concentração do composto fenólico no micélio formado pela adição de tensoativos aniônicos ou sabões e emulsificantes.
Compostos quaternários de amônio	inativação de enzimas responsáveis pelos processos de produção de energia, desnaturação de proteínas e ruptura da membrana celular	superfícies de móveis, pisos, paredes e áreas relacionadas com alimentos.	Concentradas, com um ou mais princípios ativos, devem ser diluídos conforme especificações do fabricante
Iodóforos	ruptura das estruturas protéicas e dos ácidos nucléicos e à interferência nos processos de síntese de proteínas.	anti-sepsia, escovação cirúrgica, equipamentos relacionados com alimentos	0,75 – 1,0 % (P/V) diluição do PVP-I resulta no enfraquecimento da ligação Iodo – polímero carregador, aumentando a concentração do Iodo na solução.

Conforme os dados apresentados pelas Tabelas, fica evidente que a escolha correta do desinfetante depende da observação de uma série de fatores como a natureza do material a ser tratado, a resistência dos microrganismos alvos do procedimento e toxicidade do agente químico empregado, portanto, para o sucesso do procedimento de desinfecção ou esterilização adotado, deve-se fazer uma escolha criteriosa do agente químico considerando aspectos como o espectro de atividade, estabilidade e modo de ação rápida e irreversível. A observação dos requisitos de qualidade para esses produtos é outro fator de grande importância, sendo essencial o desenvolvimento de programas de avaliação da qualidade dos produtos dispostos à comercialização.

REFERÊNCIAS

1. Gilman A.G., Limbird L.E., Hardman J.G., **Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics**, 9th ed., McGraw-Hill Companies, 1996. p. 386 –91, 1675-6.
2. Reynolds, J.E.F., **Martindale The Extra Pharmacopoeia**, 31st ed., London, Royal Pharmaceutical Society, 1996. p. 1114, 1122 - 3, 1131 -3, 1140-1, 1143 -5.
3. Romão, C. M. A, Desinfecção e esterilização química, In: Teixeira, P. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**, Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996. p. 133 – 62.
4. **The Merck Index: An encyclopedia of chemicals, drugs and biologicals**, 12th ed., Whitehouse Station, Merck, 1996, p. 717-8, 761, 864, 1247-8, 1477-8.