

## ESTUDO DOS PRINCÍPIOS APLICADOS À UTILIZAÇÃO DOS AGENTES QUÍMICOS DESINFETANTES HOSPITALARES

Vanda M. Galvão Jouclas\*  
Brigitta P. Castellanos\*

JOUCLAS, V. M. G.; CASTELLANOS, B. P. — Estudo dos princípios aplicados à utilização dos agentes químicos desinfetantes hospitalares. *Rev. Esc. Enf. USP*, 9(2):259-277, 1975.

*As autoras realizaram um levantamento bibliográfico coletando dados atualizados sobre a utilização dos agentes químicos desinfetantes hospitalares, levando-se em consideração suas possibilidades e suas limitações. São abordados na fundamentação científica o conceito de desinfecção e esterilização, as condições necessárias para a ação efetiva de um agente químico, os critérios de escolha do agente químico, e a classificação dos agentes químicos utilizados em equipamentos e materiais médico-cirúrgicos.*

### INTRODUÇÃO

Nestes últimos anos a problemática de infecções hospitalares tem sido alvo de atenção dos pesquisadores do campo de saúde. O desenvolvimento dos métodos novos para a esterilização de materiais, a tomada de consciência da técnica asséptica por aqueles que participam direta ou indiretamente da assistência ao paciente, são objetivos para se conseguir a diminuição dos altos índices de infecções cruzadas (14) em nossos hospitais. De um modo geral as causas destas infecções citadas nas pesquisas, podem ser agrupadas em causas ligadas: ao ambiente, ao pessoal, ao próprio paciente e ao material (8). Esta última é de especial interesse em nosso estudo. Em se tratando de material, vários são os métodos que podem ser utilizados para seu preparo, tanto na esterilização como na desinfecção. Entre estes os agentes químicos que, dentro de suas limitações, são utilizados estritamente para uma série de materiais sensíveis à ação de um método físico.

A busca de um agente químico eficaz tem sido uma constante dentre as preocupações de nossos hospitais (devido à falta de consciência da problemática que o envolve). Muitas vezes ele tem sido citado (32) com o próprio veículo de contaminação (quando é usado contaminado).

Com o objetivo de proporcionar uma fonte de referência àqueles que empregam agentes químicos desinfetantes hospitalares, realizou-se um levantamento bibliográfico coletando-se dados atualizados sobre como estes produtos devem ser utilizados, levando-se em consideração suas possibilidades e suas limitações.

\* Professor Colaborador da disciplina Enfermagem em Centro-Cirúrgico.

## FUNDAMENTAÇÃO

### *Desinfecção Química:*

A desinfecção por agentes químicos é indicada quando o material ou instrumental não pode ser esterilizado pelo calor e não se conta com o recurso de um gás esterilizante. (17)

O desinfetante é um agente químico que destrua microrganismos patogênicos, mas não seus esporos (17). Bem poucos agentes químicos, ou combinação deles, podem ter ação esporicida em tempo hábil. Por isto, no termo “desinfetante”, não se inclui a destruição de formas esporuladas. Aos poucos agentes químicos que possuem esta ação, deve-se acrescentar o termo “esporicida”, podendo então este produto ser utilizado como “agente esterilizante”. Deve-se ainda levar em consideração que alguns agentes químicos podem ser “esporicidas” ou “deixar de o ser”, conforme sua concentração.

A diferença entre “desinfecção” e “esterilização” agora torna-se clara: o processo de desinfecção *pode* ou *não* destruir todas as formas de vida microbiana contidas no objeto tratado, mas o processo de esterilização *deve* “garantir” esta destruição.

### 1. *Condições necessárias para a ação efetiva de um agente químico:*

A destruição microbiana depende do tipo do agente químico e de suas ações sobre um microrganismo específico. O processo inclui dois mecanismos principais: (9, 2, 17)

- dissolução dos lipídeos da membrana citoplasmática por detergentes e solventes de lipídeos;
- alteração irreversível das proteínas — por desnaturantes, oxidantes, agentes alquilantes e reagentes do grupo sulfidril.

O agente químico “ideal” deve ter capacidade (15) de destruir todas as formas de microrganismos patogênicos, sem ser tóxico aos tecidos humanos, agindo em presença de material orgânico; deve ser solúvel, estável, não corrosivo e de baixo custo.

Certos fatores operam na eficiência do agente químico, a saber:

*Limpeza* — Na prática o número de microrganismos contaminantes destruídos pelo agente químico depende da eficácia da “limpeza” antes da submersão do material no germicida. Qualquer instrumento que esteve em contato com fluídos corpóreos ou resíduos de tecidos está envolvido por uma camada de material protéico, que pode coagular ou tornar-se uma película. Quando isto ocorre o microrganismo fica protegido da ação do desinfetante, pois é envolvido por esta barreira mecânica. Assim a limpeza prévia do instrumental é ponto básico para a eficácia da ação desinfetante (15).

*Submersão* — É essencial uma “completa submersão” do objeto. No caso de tubulações deve-se tomar a precaução de preencher a sua luz com o desinfetante, sendo necessário para isso o auxílio de uma seringa, quando o diâmetro da tubuladura é pequeno. O instrumental deve estar aberto para que a solução entre em contato com toda a superfície. Os objetos de superfície plana e firme, como por exemplo uma lâmina de bisturi, são mais facilmente desinfetados do que materiais grosseiramente soldados, com alças, tubuladuras longas, luz estreita.

*Concentração* — Um desinfetante deve ser usado em sua concentração ideal e letal para o microrganismo. Uma concentração maior, além de dispendiosa, poderá causar corrosão e a perda do fio de instrumentos cortantes, e uma concentração menor terá uma ação desinfetante ineficaz (3). Deve-se secar os objetos depois de lavados, pois do contrário a água modificará a concentração da solução química.

*Umidade* — O poder umectante dos líquidos depende da tensão superficial. Quanto menor for a tensão, tanto maior será o poder umectante. O álcool, por exemplo, possui uma tensão superficial inferior à da água, daí sua capacidade de espalhar-se e de penetrar em interstícios mínimos, o que caracteriza sua grande propriedade de “molhar”. Os agentes umectantes são de importância considerável quando adicionados às soluções germicidas, porque aumentam-lhes extraordinariamente o poder de penetração e melhoram o contato do desinfetante com os microrganismos (7).

*Tempo de exposição* — O tempo para desinfecção dependerá de vários fatores:

- concentração da solução: algumas vezes o tempo de exposição pode ser diminuído pelo aumento da concentração do germicida. Alguns desinfetantes, conforme sua concentração, são bactericidas (das formas vegetativas) ou também tuberculicidas (em concentração maior) como por exemplo os iodóforos e certos fenólicos (15).
- natureza do microrganismo: enquanto que a diferença de resistência entre esporos e bactérias vegetativas é grande, entre os vários tipos de bactérias vegetativas a diferença na resistência é pequena. O bacilo da tuberculose (*Mycobacterium tuberculosis*) é uma exceção, pois seu envoltório impermeável e comparativamente muito mais resistente a germicidas aquosos e quase completamente resistentes a compostos quaternários de

amônia e ao hexaclorofeno. Entre as outras bactérias, o grupo Gram-positivo como um todo é o mais resistente a certas classes de germicidas, enquanto que o grupo Gram-negativo o é a outra classe. Nos gram-positivos, os estafilococos e os enterococos são os mais resistentes e no grupo gram-negativo, Salmonellas e Pseudomonas são os mais resistentes. Para evitar problemas de diferenças de ação germicida o importante é evitar usar concentrações marginais (15).

- fase do ciclo vital: vegetativa e esporulada.
- tamanho da população: quanto maior a patogenicidade, maior o período de exposição necessária para a ação desinfetante (29). A razão disto é que todas as populações bacteriológicas são heterogêneas, mesmo que o contaminante seja de um só tipo de microrganismo, isto é, mecanismos genéticos produzem mutações entre as bactérias que as torna diferente das outras de vários modos, incluindo a resistência a germicidas. Uma multiplicação intensa da população bacteriana produz correspondentemente aumento de número de mutantes resistentes (15). De acordo com os princípios genéticos, quando a população é grande, a proporção de bactérias altamente resistentes é correspondentemente maior (2). Aplicando esta noção à desinfecção do instrumental cirúrgico, reforça-se o valor da limpeza prévia adequada, com consequente diminuição do tempo de exposição para uma desinfecção eficaz.

*Temperatura* — O aumento da temperatura pode acelerar a velocidade da desinfecção (2,9) devido, em parte, ao princípio de que o calor acelera as reações químicas (9).

*Idade das células microbianas* — As células mais jovens são destruídas mais facilmente, as velhas são mais impermeáveis e mais resistentes. Nos hospitais as cepas de microrganismos são mais velhas e mais resistentes, levando esta situação à necessidade de se testar o efeito dos desinfetantes com estes tipos particulares de microrganismos. Recomenda-se que se mantenha o instrumental cirúrgico “limpo” e “esterilizado” para evitar que seja guardado contaminado e consequentemente contaminado por células microbianas mais velhas.

*pH das soluções* — A concentração hidrogeniônica das soluções pode afetar intensamente a ação do desinfetante. O seu efeito, porém, é variável dependendo da natureza química do germicida

(3, 15). Assim, o aumento de ions ( $H^*$ ) acelera a ação dos ácidos fracos, como o acético, o ben-zóico, porém retarda em geral a dos desinfetantes catiônicos, isto é aqueles nos quais a porção efetiva é o cation.

*Pressão osmótica* — A maioria das bactérias é pouco sensível às variações de pressão osmótica e podem se ajustar a grandes variações de concentração de solutos no ambiente. Um ambiente hipotônico constitui a condição normal para a maioria das bactérias e resulta na manutenção do turgor. Quando os microrganismos são colocados em soluções hipertônicas, a sua água tende a passar para o meio ambiente, produzindo-se uma retração do protoplasma em relação a parede celular (plasmólise).

Como demonstram os experimentos com lisozima, é indubitavelmente a presença de uma parede celular que faculta às bactérias evitar lise osmótica em ambientes de baixas pressões osmóticas. Células animais (por exemplo, os glóbulos vermelhos do sangue) que não possuem paredes celulares rígidas são extremamente flexíveis à pressão osmótica, lisando-se rapidamente em soluções hipotônicas. O ambiente iônico pode afetar o crescimento do microrganismo através de um efeito direto tal como um efeito iônico específico ou efeito osmótico; os sais podem indiretamente afetar o microrganismo pela alteração da atividade termodinâmica do agente anti-microbica no sistema (15).

*Presença de matéria orgânica* — Detritos orgânicos abrigam os microrganismos e os protegem da ação dos agentes químicos. Estes por sua vez, possuem a capacidade de coagular proteínas como as do sangue e outros resíduos orgânicos. Alguns desinfetantes são inativados em presença de matéria orgânica pela combinação química entre seus componentes. A importância da limpeza prévia antes da desinfecção química é um ponto facilmente estabelecido por testes laboratoriais (15).

*Tensão superficial* — A tensão superficial promove o contato entre o agente químico e o microrganismo. O contanto é essencial para a destruição da célula microbiana. Um desinfetante redutor de tensão superficial tem seu poder de desinfecção aumentado, diminuindo por isso seu tempo de exposição necessário. São redutores da tensão superficial: fenóis, cresóis e sabões (2, 3). Em muitas aplicações práticas, tal como a desin-

fecção de superfícies porosas, a adição de um redutor de tensão superficial à solução de um germicida, pode ser um fator importante pois aumenta o contato da solução com o microrganismo (15).

*Crítérios de escolha do agente químico:*

Segundo um levantamento feito por um autor (34) a maioria dos hospitais escolhe desinfetantes e antissépticos em função do preço ou de preferências individuais, já que os laboratórios não declaram, em sua maioria a composição quantitativa de seus produtos nos respectivos rótulos. Esta situação envolve sérios riscos, devido a possibilidade da escolha de produtos inadequados às suas finalidades (33). Para a seleção dos agentes químicos hospitalares, há necessidade de se estabelecer critérios que deverão ter como fundamentos (32):

- registro no Serviço Nacional de Fiscalização de Medicina e Farmácia (S. N. F. M. F.);
- estudo da composição química;
- adequação às finalidades do produto;
- comprovação bacteriológica da atividade germicida.

*Registro no S. N. F. M. F.* — Quando o produto está registrado é porque já houve uma análise prévia satisfatória, realizada em laboratório oficial, recebendo então um número de registro que deve constar do rótulo. Os produtos que não exibirem o número do registro do S. N. F. M. F. conforme determina o artigo 42, item A das Normas Técnicas Especiais para o controle da Fabricação e Venda de Produtos Saneantes e Congêneres, aprovados pelo Decreto n.º 67.112, de 26 de agosto de 1970, devem ser rejeitados por não inspirarem confiança. O rótulo deve ainda conter a composição qualitativa e quantitativa do produto, instrução para o uso, de acordo com o item D do mesmo artigo 42.

*Estudo da composição química* — Na escolha do agente químico deve-se levar em consideração alguns fatores, tais como:

- não confiar somente em dados de folhetos e outras publicações;
- especificidade: o tipo de microrganismo a ser destruído.

Na desinfecção química os microrganismos são agrupados em 3 categorias com crescente aumento da resistência aos agentes (32, e 31):

- não esporulados (forma vegetativa);
- bacilo da tuberculose (*Mycobacterium tuberculosis*) e vírus;
- esporulados.

Até o momento não se conhece desinfetante que destrua com certeza o vírus da hepatite.

- estabilidade da solução: as soluções químicas devem ser estáveis, caso contrário não são dignas de confiança.
- concentração da solução: no rótulo deve constar a maior e a menor concentração de uso recomendado.

- Custo e facilidade de ser encontrada no comércio: de preferência o produto não deve ser caro para poder ser acessível a todas as instituições e não deve haver dificuldades em consegui-lo no comércio.
- Facilidade de manuseio: Não deve haver problemas com seu manuseio, tais como: ser tóxico, manchar, ter odor desagradável.
- Temperatura necessária para ser efetivo: de preferência deve agir a temperatura ambiente.
- Poder de corrosão: alguns desinfetantes provocam a corrosão e alteram o “fio” do instrumental cortante, necessitando a adição de substâncias anticorrosivas.

*Adequação da fórmula à finalidade do produto* — É insensato esperar que a mesma solução desinfetante seja satisfatória inteiramente para os diferentes objetivos a que se propõe. Pensar assim é muito mais do que esperar que um único antibiótico cure todas as moléstias infecciosas.

Para se tornar mais efetiva a adequação da fórmula à finalidade, é necessário que se considere duas áreas isoladamente (34).

1. *ambiente* — O emprego de soluções desinfetantes é “recomendado” para pisos e paredes ou mobiliário de qualquer das dependências do hospital, e “exigido” em áreas como o centro cirúrgico, unidade de terapia intensiva, berçário, lactário e cozinha.

Alguns requisitos devem ser considerados para a desinfecção ambiental como:

- ter e manter ação germicida mesmo em presença de pus, sangue, urina, fezes e certos sais inorgânicos presentes na água;
- ter ação simultânea de desinfecção e limpeza;
- manter ação germicida residual;
- não ser corrosivo e nem possuir odor irritante.

2. *material médico-cirúrgico* — A esterilização química de um instrumental ou material cirúrgico deve se deter apenas àqueles que são termosensíveis. Mesmo assim, este método não é de todo recomendado pois além da demora devido ao “tempo de exposição” necessário, exige que seja feito um enxágue com água ou soro fisiológico estéreis.

O agente químico destinado à esterilização de material médico-cirúrgico deve satisfazer alguns requisitos como:

- deve ser bactericida, fungicida e virucida de amplo espectro;
- deve ser esporicida a frio;
- não deve ser “irritante” para pele e mucosas;
- não deve ser corrosivo para metais e não deve alterar borracha, plástico ou danificar equipamento ótico.

*Classificação dos agentes químicos utilizados no ambiente e em equipamentos e materiais médico-cirúrgicos.*

I. *Álcool etílico* (etanol) 70% álcool etílico 95° GL a 5° C (815 ml + água destilada fria 100 ml), (21).

Vantagens	Desvantagens	Utilização
— bactericida para formas vegetativas incluindo <i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>Echerichia coli</i> , e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ; ação virucida contra o Herpes simples, vacína e influenza (2, 6, 15, 17, 27, 28, 30)	— remove o resíduo ativo do hexaclorofeno anulando a ação antisséptica do mesmo (2, 20, 21, 31)	— conservação de pinças serventes pré autoclavadas
— apresenta sinergismo quando acrescentado ao iodo ou ao formaldeído, que se traduz pela redução do tempo de exposição ou pelo aumento do espectro de atividade (12, 27, 28, 30)	— não tem ação esporídica (2, 7, 15, 17), podendo sofrer contaminação com esporos (15, 19)	— para degermação das mãos e antebraços quando usado com fricção com gase por 2 min (2, 15, 19)
— tem ação detergente e grande poder umectante (2, 12)	— em concentrações inferiores a 70% por peso não tem atividade germicida (15, 17, 19)	— Antissepsia da área operatória com fricção por 2 min (20)
— custo razoável (2, 12)	— irritante de mucosas (15, 19)	— limpeza do mobiliário da S. O.
— facilmente encontrado no comércio (2)	— sua atividade tuberculocida não é mantida satisfatoriamente em superfícies contaminadas com exsudatos purulentos (26)	— desinfecção de termômetro clínico (15)
— não é tóxico.	— corroe metal, a não ser que uma solução a 0,2% de nitrato de sódio seja adicionada	
	— não pode ser usado em instrumento ótico por agir sobre o material adesivo usado para fixar as lentes e causar opacidade das mesmas	
	— causa endurecimento e entumescimento de polietileno se usado como solução de conservação	
	— inativado em presença de matéria orgânica (2)	
	— evapora facilmente (7, 15).	



II. *Fenóis*  
 II.a. Fenóis e Cresóis a 5%

Vantagens	Desvantagens	Utilização
— efetivo para as formas bacterianas vegetativas, <i>Mycobacterium tuberculosis</i> e alguns virus quando aplicados com escovação adequada	— não tem ação esporicida	— estes compostos estão superados devido as suas desvantagens (34) e porque seus derivados são mais eficazes
— não é inativado por matéria orgânica ou sabão	— odor característico	— podem ser usados para desinfecção de fezes e urina (15).
— bactericida em 10 min (9).	— cáustico	
	— tóxico	
	— os enterovirus são resistentes aos compostos	
	— derivados do cloroxileno são passíveis de contaminação por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (1, 25).	

II.b. Formaldeídos — solução de 20% ou 37% (8) de formalina + álcool isopropílico ou etílico a 70% por peso (23, 27, 33).

Vantagens	Desvantagens	Utilização
— ação bactericida tuberculocida (2, 17, 27, 28)	— facilmente absorvido por substâncias porosas tais como tubulações de borracha (7)	— conservação de pinças serventes pré autoclavadas
— virucida (2)	— não pode ser usado por instrumentos óticos, borrachas ou materiais porosos (7)	— desinfecção de tubos catgut (7), 18 hs.
— esporicida em 3 hs. (2, 27, 28)	— corroe metal (necessário a adição de nitrato de sódio a 0,2% para prevenir a corrosão)	— desinfecção de ampolas (solução corada com eritrosina) (7)
— custo razoável	— não pode ser usado sobre a pele e mucosa devido a sua toxicidade.	
— facilmente encontrado no comércio.		

Vantagens	Desvantagens	Utilização
	<p>dade. Por esta razão os objetos devem ser lavados antes de serem usados no paciente, com água destilada ou soro fisiológico (2, 4, 17)</p> <p>— pouco eficiente em presença de matéria orgânica (7, 15, 26)</p> <p>— volátil, irritante (15, 26)</p> <p>— inativado em presença de substâncias alcalinas.</p>	
<p>II. c. Parafórmico — parafórmico 5% (em estufa a 50° C) (23).</p>		
Vantagens	Desvantagens	Utilização
<p>— esporicida em 2 hs. (7, 23)</p> <p>— age em presença de matéria orgânica (20)</p> <p>— não é corrosivo (7).</p>	<p>— irritante da pele e mucosas (7)</p> <p>— os materiais devem ser lavados com água destilada ou soro fisiológico antes de serem usados devido ao poder irritante do agente químico na pele e mucosas (7).</p>	<p>— lâmina de bisturi (23)</p> <p>— materiais elétricos tais como pontas de bisturi elétricos, materiais oftalmológicos, recipientes plásticos (20).</p>
<p>II. d. Soluções aquosas de formaldeído a 4 — 8% (6, 27, 29).</p>		
Vantagens	Desvantagens	Utilização
<p>— bactericida de largo espectro, tuberculocida e virucida (6, 27, 28).</p>	<p>— não tem ação esporicida (27, 28)</p>	<p>— inadequado devido ao seu forte odor (18).</p>

### III. Compostos fenólicos

III. a. Fenóis sintéticos — os derivados mais empregados atualmente são: ortofenilfenol e paraterciário-amilfenol (11, 31).

Vantagens	Desvantagens	Utilização
— ação bactericida de largo espectro (32)	— devem ser empregados em concentrações de uso superior a 0,25 (33, 35)	— limpeza e desinfecção simultânea de superfície (32).
— atividade virucida extrema contra os virus lipofílicos (adeno-virus, herpes simples, vacinia, influenza (15, 32)	— pouco ativo contra o virus hidrofílicos (32)	
— aumenta o seu poder quando associado a sabão e detergentes aniônicos (32)	— não tem ação esporicida (32)	
— quando associados a detergentes aniônicos antioxidantes e sequetrantes são altamente satisfatórios para limpeza e desinfecção simultânea por não sofrerem inativação em presença de matéria orgânica e devido a ação residual que apresentam (22).	— a ação germicida diminui quando a proporção de sabão ultrapassa seu valor, ou em presença de detergentes iônicos ou catiónicos (32).	

### III. b. Bi-fenóis

Vantagens	Desvantagens	Utilização
— forma película antimicrobiana sobre uma região seguidamente tratada (32)	— não deve ser utilizado em concentrações maiores de 0,1%	— higienização das mãos e antebraços do pessoal do Centro Cirúrgico, Berçário, lactário, laboratórios, cozinha, etc. (6, 15, 30)
— atua contra bactérias Gram-positivas de 1:1000.000 e 1:8000.000 (32)	— para obter-se a atividade antiséptica é necessário utilizá-lo cotidianamente sendo inútil somente uma aplicação (2, 32)	

Vantagens	Desvantagens	Utilização
— ativo contra bactérias Gram-negativas em concentrações de 1:25000 e 1:50000	— solúvel em álcool que remove o resíduo ativo do hexaclorofeno, anulando a sua ação antiséptica 2, 20, 21, 31)	— preparo da pele da área operatória no mínimo com 4 dias de utilização constante (2, 15, 30).
— o <i>Staphilococcus aureus</i> é extremamente susceptível	— Pseudomonas e Serratia são extremamente resistentes (6, 24)	
— mantém sua potência bactericida em sabões (15)	— perde consideravelmente sua ação bactericida quando em presença de matéria orgânica (15), não devendo por isso, ser utilizado em feridas abertas (15).	
— não voláteis (15)		
— favorece a redução da flora bacteriana na pele (15).		

III.c. Carbanilidas — são bi-fenóis sintéticos com uma ligação anelar de uréia. Possuem propriedades às do hexaclorofeno (III.b.) e por isso são comumente formulados com os mesmos (32).

Vantagens	Desvantagens	Utilização
— bactericidas	— pode acarretar metemoglobinemia, cianose e anemia (32)	— prevenção de infecções cruzadas através das mãos (32)
— bacteriostático (32)	— necessita ser usado seguindo rigorosamente suas instruções	— degermação das mãos e antebraços da equipe cirúrgica (32).
— reduz a flora bacteriana cutânea (32)	— passível de ser contaminado com Enterobactérias e Pseudomonas (33)	
—	— inativado se seguido de aplicação de álcool isopropílico ou etílico (21, 33).	

IV. *Compostos iodados*  
IV. a. Iodo

Vantagens	Desvantagens	Utilização
— o iodo livre é um bom germicida para todas as formas vegetativas bacteriana (15, 17, 32)	— a afinidade do iodo livre pela matéria orgânica interfere em sua atividade antimicrobiana, pois seu poder oxidante pode ser consumido pelo excesso de substância orgânica antes que ocorra a destruição microbiana (32)	— não deve ser usado devido as suas desvantagens.
— na concentração a 2% é esporicida (17).	— altamente irritante para pele e mucosas — mancha pele e roupas.	

IV. b. Iodóforos — 0,5 — 2% em álcool 70% peso — consiste em preparações nas quais o iodo elementar forma compostos com detergentes não iônicos e outros surfactantes.

Vantagens	Desvantagens	Utilização
— germicida para todas as formas bacterianas vegetativas (2, 15, 30) e virus (15)	— inativo contra esporos (15, 30, 32)	— sanitizante (15)
— tuberculocida (2, 15)	— são levemente irritantes e corantes (2)	— desinfecção de termômetros (15, 17)
— alta ação fungicida (15)	— é alergizante para alguns indivíduos (2, 20)	— antissepsia das mãos e antebraços da equipe cirúrgica numa solução a 2% (15, 20, 21)
— limpa e desinfeta numa só operação pois tem ação detergente e germicida (32)	— tem poder corrosivo; devem ser preparados com 0,2% de nitrato de sódio para evitar corrosão (2, 27)	— preparo da pele do paciente (15).
— não forma filme isolante.		

Vantagens	Desvantagens	Utilização
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— soluções instáveis, requerendo constantes mudanças para permanecer efetiva.</li> <li>— a concentração é crítica, pois a porcentagem de iodo é a chave de seu efeito bacteriológico, qualquer diluição maior torna a solução inativa.</li> <li>— quando usado como desinfetante o iodo pode ser inativado pela matéria orgânica (15).</li> </ul>	

#### V. Compostos de Amônio Quaternário (QUATS)

Vantagens	Desvantagens	Utilização
<ul style="list-style-type: none"> <li>— são mais ativos para bactérias Gram + (10, 17, 32)</li> <li>— preço razoável</li> <li>— grande poder umectante pois são redutores de tensão superficial (2)</li> <li>— não são corrosivos (7)</li> <li>— não são irritantes ou tóxicos (7).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— inativo para esporos (2, 15, 16)</li> <li>— inativo para: <i>Mycobacterium tuberculosis</i>, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, <i>Klebsiella</i>, <i>Enterobacter</i>, <i>Serratia</i> e <i>Proteus</i> sp. (2, 6, 11, 15, 17, 30)</li> <li>— incompatível com sabões e detergentes aniônicos (2, 7, 10, 13, 15, 32)</li> <li>— são absorvidos por fibras de algodão, superfícies de vidro (6, 10, 11, 30), e isto diminui a concentração do agente químico na solução.</li> <li>— neutralizado por matérias orgânicas (6, 7, 11, 13, 15, 30, 32)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— devido suas sérias contra indicações, seu uso é inconveniente em ambiente hospitalar (34)</li> <li>— preparo da pele na metodologia pre-cirúrgica da antissepsia (13) apesar de alguns autores contraindicarem pelo balanço de suas vantagens e desvantagens (2).</li> </ul>

Vantagens	Desvantagens	Utilização
<ul style="list-style-type: none"> <li>— em soluções aquosas pode sofrer contaminação com Pseudomonas e outros Gram — (16)</li> <li>— corrosivo, necessitando a adesão de substâncias anti-corrosivas quando utilizado para metais (10, 17)</li> <li>— atividade antimicrobiana afetada pelo tipo de água (alcalina, ácida, pesada ou leve) (2, 10).</li> </ul>		

VI. *Glutaraldeído ativado* — aldeído glutárico ou di-aldeído — é uma solução aquosa a 2% previamente alcalinizada.

Vantagens	Desvantagens	Utilização
<ul style="list-style-type: none"> <li>— ação bactericida para formas vegetativa e virucida em 15' (15)</li> <li>— tuberculicida em 15' (15)</li> <li>— ação esporicida em 3 hs. (2, 15)</li> <li>— não é inativado por sabão, detergentes ou substâncias orgânicas (15)</li> <li>— não mancha</li> <li>— a solução a 2% equivale a solução de 8% de solução alcalina de formaldeído.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— não deve ser usado para material poroso pois há absorção do agente químico, causando irritação da pele e mucosas</li> <li>— o material em preparo deve ser muito bem lavado com soro fisiológico ou água estéril antes de ser utilizado para evitar irritação da pele e mucosas</li> <li>— pode ser corrosivo se usado por tempo prolongado (24 hs.) como solução de conservação</li> <li>— uma vez ativada, a solução é efetiva no máximo por 14 dias (32).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— na esterilização ou desinfecção de instrumentos óticos (2)</li> <li>— pinças serrentes e frascos recipientes pré-autoclavados.</li> <li>— instrumentos de superfície lisa que não podem ser autoclavados</li> <li>— equipamento de anestesia quando bem lavado antes de serem utilizados</li> <li>— esterilização ou desinfecção de material de borracha, plástico, vidro etc.</li> </ul>

VII. *Compostos clorados* — hipoclorito de sódio 1:1000 (16).

Vantagens	Desvantagens	Utilização
— ação vírucida	— odor característico (7)	— desinfecção da água (2, 15)
— germicida para um largo espectro (15)	— corrosivo para metal, não devendo ser usado para sua limpeza (8, 17)	— limpeza de fomes, chão
— desodorizante	— parcialmente inativado em presença de matéria orgânica (15)	— sanitizante (7, 15).
— não tóxico	— ação descolorante (7)	
— não corrosivo		
— de fácil manuseio		
— econômico (15).		

VIII. *Mercuriais* — metais pesados.

Vantagens	Desvantagens	Utilização
— alguns sais inorgânicos de mercúrio (biclureto, cianeto) apresentam atividade bactericida em altas concentrações e ação bacteriostática quando diluídos (33)	— os mercuriais orgânicos (mercúrio-cromo, metafen, meriolate) são apenas bacteriostáticos, mesmo em altas concentrações (31)	— o emprego de sais inorgânicos na preparação pré-operatória da pele é desaconselhável devido às suas desvantagens (33)
— tem ação virucida.	— não apresentam ação tuberculocida (18)	— o emprego de sais inorgânicos como desinfetante de instrumental cirúrgico é obsoleto (2, 16, 33).
	— não são esporicidas (18)	
	— os sais inorgânicos são inativados por radicais sulfidrilas de constituintes normais dos tecidos (cisteína e glutation) (13)	
	— os sais orgânicos são passíveis de contaminação por Pseudomonas aeruginosas (5)	
	— os sais inorgânicos são inativados por íons sulfato carbonato, borato	
	— são tóxicos e corrosivos (8, 34)	
	— são completamente inativados em presença de matéria orgânica	



## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — AYLIFFE, G. A. et al. — Hospital infections with *Pseudomonas* in neurosurgery. *Lancet*, 8:221—365, Aug. 21, 1965.
- 2 — BALLINGER, W. F. et al. — *Alexander's care of the patient in surgery*. 5th ed. St. Louis, Mosby, 1972.
- 3 — BORICK, P. M. — Chemical sterilizers. *Advanc. Appl. Microbiol.*, 10:291—312, 1968.
- 4 — BOUCHER, R. M. G. — Advances in sterilization techniques — state of the art and recent break throughs. *Amer. J. Pharm.*, 29:661—672, Aug. 1972.
- 5 — BURDON, D. W. & WITBY, J. L. — Contamination of hospital desinfectantes with *pseudomonas* sp. *Brit. Med. J.*, 2:153—7, 1967.
- 6 — COLLE, J. G. et al. — *Sterilization and disinfection procedures in a companion to medical studies*. London, Blackwell Scientific Publication, 1970. V. 2, p. 1840—1844.
- 7 — CRISTOVÃO, D. A. & COTILLO, Z. L. G. — *Esterilização e desinfecção*. São Paulo, Departamento de Microbiologia da Faculdade de Saúde Pública. USP, 1968.
- 8 — DARROW LABORATORIOS, S.A. — *Modernas técnicas de assepsia hospitalar* (postila) 1974.
- 9 — DAVIS; DURECCO; EISEN; GINSBERG; WOOD — *Microbiologia: Fisiologia bacteriana*. São Paulo, Edart, 1973. p. 344—351.
- 10 — DAVIS, J. G. — Chemical Sterilization. *Progr. Industr. Microb.*, 8:141—208, 1968.
- 11 — DEWAR, N. E. — Classes of antimicrobial agents, sanitary bacteriology in Graduvene's clinical laboratory methods and diagnosis. St. Louis, Mosby, 1970.
- 12 — ENGLE, F. B. Jr. — *N. Y. Acad. Sci.*, 53:181—197, 1950.
- 13 — GIBERTONI, J. — Avaliação de um método de antisepsia da pele e de mãos e antebraços de equipes cirúrgicas, sem uso prévio de escova e sabão. *Rev. Hosp. Clin. Fac. Med. S. Paulo*, 28:42—51, 1973.
- 14 — HUTZLER, R. V. et al. — Incidência de infecções hospitalares. *Rev. Hosp. Clin. Fac. Med. S. Paulo*, 28(Supl):1—7, 1973.
- 15 — LAWRENCE, C. A. & BLOCK, S. A. — Disinfection, sterilization and preservation. Philadelphia, Lea G. Febiger, 1968. p. 129—150.
- 16 — LEE, J. C.; FIALKON, J. P. — Benzalconium chloridre source of hospital infection with Gram negative bacteria. *J. Amer. Med. Ass.* 177:708—710, 1961.
- 17 — LE MAITRE, G. FINNEGAN, J. — *The patient in surgery*. 2<sup>na</sup> ed. Philadelphia, Saunders, 1970.
- 18 — LITSKY, B. Y. — Environment control: the operating room. *AORNJ.* 14:39—51, July, 1971.

- 19 — MORTON, H. E. — Alcohol, in disinfection, sterelization and preservation. In: PRINDLE, R. F. & WEGHT, E. S. — *Phenolic compounds in disinfection, sterelization and preservation*. Philadelphia, Lea & Febiger, 1971, p. 237—251.
- 20 — PERKINS, J. J. — Principles and methods of sterelization in Rcah sciences. 2<sup>nd</sup> ed. Springfield, Charus C. Thomas, 1969.
- 21 — PRICE, P. B. — Present day methods of disinfecting the skin. Survey of disinfectants and technics currety employed in the hospitals of the United States and Canada. *Surgery*, 61:583—88, 1950.
- 22 — PRINDLE, R. R. & WRIGHT, E. S. — Phenolic compounds in disinfection, sterelization and preservation. Philadelphia, Lea & Febiger, 1971.
- 23 — SALZANO, S. D. T. — Estudo da ação do paraformico nas bactérias em forma esporulada. *Rev. Esc. Enf. USP*, 2(2):46—57, set. 1968.
- 24 — SANFORD, J. P. — Disinfectants that don't. *Ann. Intern. Med.* 72:282—3. Feb. 1970.
- 25 — SIMONS, N. A. et al. — Bacterial contamination of a phenolic disinfectant. *Brit. Med. J.*, 2:668—9, 1969.
- 26 — SMITH, C. R. — Mycobacterial agents in disinfection, sterelization and preservation. In: PRINDLE, R. F. & WRIGHT, E. S. — *Phenolic compounds in disinfection, sterelization and preservation*. Philadelphia, Lea & Febiger, 1971. p. 237—251.
- 27 — SPAUDING, E. H. — Role of chemical disinfection in the preservation of nosocomial infections. In: Proceedings of the International Conference on Nosocomial Infections (C. D. C.) 1970. p. 247—254.
- 28 — SPAUDING, E. H. — Chemical disinfection of medical and surgical materials in disinfections, sterelizations and preservation. *Arch. Surg.*, 96:517—31, 1968.
- 29 — STAINER, R. Y.; DOUDOROFF, M.; ADELBERG, E. A. — *O Mundo dos Micróbios*. São Paulo, Edgard Bliicher, 1969, p. 342—353.
- 30 — EUA. Departament of Health Education and Wefare — *Cleaning, disinfection and sterelization in environmental aspects of the hospital*. Washington, 1967. (Infection Control, 1 — Pub n.º 930.
- 31 — WILLIANS, R. et al. — *Hospitals infections causes and prevention sterelization or disinfection by chemicals*. 2<sup>nd</sup> ed. Londres, Lloyd-Luke, 1966. p. 320.
- 32 — ZANON, U. — Desinfetantes, antisséticos e infecção hospitalar. *O Semestre Terapêutico*, 28:48—64, Dez. 1973.
- 33 — ZANON, U. — Avaliação da atividade pseudomonicida dos desinfetantes hospitalares. *Rev. Paul. Hosp.* 21(5):211—17, 1973.
- 34 — ZANON, U. — Contribuição à padronização de desinfetantes e antisséticos. *Pat. Geral*, 9/10:137—145, 1972.
- 35 — ZANON, U. et al. — Atividade tuberculicida dos desinfetantes hospitalares. *Pat. Geral*, 9/10:133—8, 1973.

JOUCLAS, V. M. G.; CASTELLANOS, B. P. — A study of principles applied to the use of chemical agents as hospital disinfectants. *Rev. Esc. Enf. USP*, 9(2): 259—277, 1975.

The authors made a bibliographical survey collecting up to — date data about the utilization of chemical disinfection in hospitals, with consideration on his advantages and limitations. Principles of chemical disinfection are studied, such, as disinfection process, necessary condition for the effectiveness of the chemical agent, criteria for selection of disinfectants. A table lists the major classes of germicides and summarizes the salient properties of each class and give recommendations for chemical disinfection of medical and surgical materials.