

ATIVIDADE BACTERICIDA DE PRODUTOS USADOS
EM ASSEPSIA HOSPITALAR

Bactericidal activity of products employed in
hospital asepsis

Therezinha M.B. Mota* Antônio J.D. de Albuquerque**

RESUMO

É feita uma avaliação de 20 substâncias propostas comercialmente como desinfetantes ou esterilizantes, para finalidades diversas. Usando-se um método delineado anteriormente (5, 11) foi ampliado o espectro de germes expostos, o qual se constituiu de 7 bacilos gram negativos, 3 cocos gram positivos e 2 bacilos gram positivos esporulados. Este espectro incluiu 3 germes padrões para teste de desinfetantes, recomendados pela AOAC*** e um dos dois padrões para esporicidas. Os resultados permitem concluir que alguns dos produtos, de uso rotineiro em hospitais de veterinária, não apresentam a presumida atividade germicida, pelo menos nas concentrações indicadas. Pode-se ainda verificar que não há grande variação entre a atividade germicida sobre os germes padrões e os acrescentados.

SUMMARY

The germicidal activity, of 20 products proposed commercially as disinfectants or sterilising agents, were estimated against 7 Gram-negative rods, 3 Gram-positive cocci and 2 Gram-positive, sporulated rods, by the same method used in preceding study (5, 11). It was found that some preparations currently employed in hospital asepsis showed to be ineffective in the recommended dilution, while others were effective in lower concentration than those suggested for use.

With Regard to the extend of spectrum of organisms, it seems that its not necessary to employ more than the 3 species officially proposed by the AOAC dilution-test.

INTRODUÇÃO

Para classificar um produto como desinfetante, os testes padrões(3,4) usam um número restrito de espécies por ser admitido que estas substâncias, de um modo geral, são venenos protoplasmáticos pouco específicos. No entanto, é conhecido que compostos quaterná

* Prof^a. Titular de Microbiologia - Dept^o Patologia - UFSM

** Prof. Assistente de Microbiologia - Dept^o Patologia - UFSM

*** American Official Agricultural Chemists.

rios de amônio e hexaclorofeno agem melhor sobre gram positivos (2,9); que o bacilo da tuberculose é pouco sensível a hipocloritos e quaternários de amônio (11); que a ação esporicida é mais acentuada no formol e glutaraldeído que em outros desinfetantes (8,10). Modernamente foi assinalada uma relação entre lisotipia e sensibilidade a organo-mercuriais (1).

Também foi demonstrado que, aplicados sob a forma de aerossóis, alguns derivados do alcatrão, como orto-fenil-fenol, agem melhor que os glicóis sobre a flora gram positiva (7,9).

Estes dados levaram-nos a fazer uma verificação da efetividade de produtos, usados rotineiramente em hospitais ou atividades ligadas à veterinária, como desinfetantes, sobre um espectro de bactérias mais amplo do que o indicado nos testes padrões.

MATERIAL E MÉTODO

Culturas - Foram usadas culturas de coleção, de 24 horas, em 5 ml de caldo simples. Além das 4 espécies padrões: *S. aureus*, *S. cholerae-suis*, *P. aeruginosa* e *K. subtilis*, foram usados os bacilos gram negativos: *S. enteritidis*, *P. mirabilis*, *E. coli enteropatogênica 0128:812*, *Sh. flexneri*, *S. marcescens*; os cocos gram positivos: *S. saprophyticus* e *M. luteus* e o esporulado *B. cereus*.

Desinfetantes - Foram avaliadas 20 formulações de complexidade variada, com princípios ativos diferentes e empregados com finalidades diversas, conforme Tabela 1. As diluições foram feitas em água destilada, experimentando-se inicialmente a diluição maior indicada para uso. Esta concentração foi aumentada até conseguir-se um efeito inibidor sobre toda a gama de germes usados ou até alcançar a maior concentração indicada.

Técnica - Foi a mesma aplicada em trabalho anterior (5). Para os produtos empregados exclusivamente para degermação das mãos, o tempo de ação foi reduzido a 5 minutos.

RESULTADOS

Foram interpretados considerando-se inibição total do crescimento como "resultado positivo" e crescimento de qualquer número de colônias como "resultado negativo". Os resultados globais da avaliação são apresentados na Tabela 2. As concentrações referem-se a v/v, com exceção dos produtos D e H, quando se referem a p/v.

Com os 3 degermantes obteve-se um efeito inibidor em concentrações abaixo das licenciadas para uso. O produto C, álcool-iodado a 0,1%, conforme é usado para assepsia das mãos, não eliminou cocos

Tabela 1. Componentes conhecidos das fórmulas experimentadas e usos prescritos.

Desinfetante	Componentes da fórmula	Usos
A	Triclorocarbanilida. Hexaclorofeno.	
B	Propileno glicol. Cloreto de benzil dimetil-2-etil amônio. Alquil-aril-politileno glicol.	Pele
C	Iodo-álcool	
D	Lactato de 2-etoxi-6,9- diaminoacridina	Pele e Mucosa
E	Cloreto de lauril-dimetil-benzil-amônio	
F	Iodo. Arkopal N-50 (?). Ácido iodídrico. <u>Áci</u> do fosfórico.	Pele e
G	Cloro-xilenol. Terpinol. Álcool.	Ambiente
H	Para tolueno cloro sulfamida <u>sódica</u> .	
I	Iodóforo	Pele, mucosa, ambiente e água.
J	Cloreto de n-alkuil-dimetil-benzil-amônio Cloreto de n-dialquil-metil-benzil-amônio	Água e <u>am</u> iente
L	Formol-álcool. Cloreto de benzetônio. Iso octil-fenoxi-polietoxi-etanol.	
M	Fenolóides. Hidrocarbonetos derivados do alcatrão.	
N	Orto-benzil para cloro-fenol. Para terciário butil fenol.	
O	Formalina	Ambiente
P	Hidróxido de sódio	
Q	Dodecil-benzeno sulfonado ácido (sais de Na). Formol. Álcool. Alkil aril sulfonado. Éter alkil aril poliglicólico.	
R	Quaternário de amônio. Glutaraldeido. <u>Tribu</u> til estanho.	
S	Quaternário de amônio	
T	Formol. Álcool. Cloreto de benzil-dimetil. 2-etil-amônio. Iso-aril-alkil polietoxi <u>eta</u> nol.	Instrumental
U	Sal sódico de EDTA. Cloroxilenol. Terpinol. Álcool.	

Tabela 2. Nº de espécies inibidas pelos produtos testados.

Nº do desinfetante	Concentração indicada para uso	Concentração experimentada %	Germes padrões 3	Bacilos gram - 5	Cocos gram + 2	Esporulas 2	Total de espécies inibidas
A	Sem diluir	90	3	4	2	2	11
B	Sem diluir	90	3	5	2	2	12
	0.1	0.1	2	5	1	0	8
C	-	0.5	3	-	2	2	12
	7.0	-	-	-	-	-	-
	0.02	0.02	0	0	0	0	0
D	-	0.25	2	0	2	0	-
	1.0	-	-	1	-	0	5
	-	1.5	-	-	-	0	-
	0.2	0.2	0	0	2	0	2
E	-	0.5	3	5	2	2	12
	0.8	-	-	-	-	-	-
	0.075	0.075	0	0	0	0	0
F	-	0.45	3	5	2	1	12
	0.9	0.9	-	-	-	2	-
	0.6	0.6	2	5	1	0	8
G	5.0	5.0	3	5	2	1	11
	-	10.0	-	-	-	2	-
	0.3	0.3	0	5	2	0	7
	-	1.0	0	5	2	0	-
H	2.0	2.0	2	-	-	1	11
	-	4.0	3	-	-	1	-
	0.05	0.05	0	0	0	0	0
I	0.4	0.4	1	0	0	0	1
	-	1.0	3	5	2	0	-
	-	2.0	-	-	-	2	-
	0.02	0.02	2	0	2	0	4
J	0.16	0.16	2	4	-	1	9
	-	0.25	3	5	-	2	-
	2.0	2.0	0	0	0	0	0
	-	5.0	3	2	1	1	-
L	-	15.0	-	4	2	2	11
	-	20.0	-	4	-	-	-
	-	40.0	-	5	-	-	12
	Não diluído	-	-	-	-	-	-
	0.16	0.16	0	0	0	0	0
M	-	0.5	1	5	0	1	-
	-	4.0	3	-	2	2	-
	1.0	1.0	2	4	2	1	9
N	-	2.0	3	5	-	2	12
	3.0	-	-	-	-	-	-
	-	2.5	3	5	1	1	10
O	-	3.5	-	-	2	2	12
	10.0	-	-	-	-	-	-
	0.075	0.075	0	0	0	0	0
	-	1.5	2	4	0	1	-
P	3.0	3.0	-	4	0	1	7
	-	5.0	-	5	0	2	-
	2.0	2.0	0	0	0	0	0
Q	3.0	25.0	1	3	1	2	0
	-	50.0	3	5	2	-	-
	0.5	0.5	3	5	2	1	11
R	-	1.5	-	-	-	2	-
	-	20.0	3	3	2	1	-
	-	40.0	-	5	-	-	-
S	-	60.0	-	-	-	2	12
	Não diluído	-	-	-	-	-	-
	-	5.0	3	4	2	1	-
T	-	12.5	-	5	-	2	12
	Não diluído	-	-	-	-	-	-
	-	25.0	3	5	2	1	-
U	-	35.0	-	-	-	2	12
	Não diluído	-	-	-	-	-	-

gram positivos conseguindo-se este resultado com a concentração de 0,5%, a qual foi ativa também sobre os dois esporulados. O produto D na maior concentração licenciada conseguiu eliminar somente cocos gram positivos e duas espécies de bacilos gram negativos.

Dos produtos usados para desinfecção da pele e ambiente, os designados E e F, embora inativos nas menores concentrações, as quais são indicadas, respectivamente, para equipamentos e superfícies pré-limpas, agiram muito bem nas concentrações médias, indicadas para uso em nebulização (produto E) ou desinfecção de equipamentos (produto F). Na maior concentração ambos agiram como esterilizantes.

Dos produtos G, H, I e J, também indicados para uso "in vivo" ou em ambiente, o G não agiu, na maior concentração licenciada, somente sobre *B. cereus*. Na menor concentração, indicado em veterinária, para duchas vaginais, mostrou-se ativo sobre os gram negativos, com exceção de *P. aeruginosa*.

O produto H, desinfetante Clorado, indicado a 0,5% para ferimentos e lavagens ginecológicas em animais, foi incapaz de eliminar *S. aureus*, embora tenha eliminado, na mesma concentração, cocos saprófitas e 4 das 7 espécies de gram negativos. Indicado a 2% para ambientes, eliminou *B. subtilis* e *S. aureus*, não agindo sobre *P. aeruginosa*.

O produto I, na concentração mais alta licenciada, eliminou somente *S. cholerae-suis*. A 1% deixou de eliminar os esporulados.

O produto J, recomendado a 0,16% para superfícies altamente contaminadas, deixou de agir sobre *P. aeruginosa*, *B. cereus* e *P. mirabilis* a esta concentração.

Dos produtos usados exclusivamente para ambientes, os designados N e O mostraram atividades esterilizante em concentrações menores que as mais altas indicadas, eliminando a maioria das espécies na menor concentração. O produto L, usado para desinfecção e limpeza a 2%, não teve a mínima atividade inibitória nesta concentração. Funcionou como desinfetante, eliminando os 3 padrões não esporulados, a 5%, mas só foi ativo sobre todo o espectro a 40%. É indicado, sem diluir, como aerossol. Os produtos M, P e Q foram ineficazes nas concentrações mais baixas, sendo que o último não mostrou atividade alguma mesmo em concentrações muito superiores às licenciadas. O produto P, hidróxido de sódio, agiu sobre gram negativos e não sobre cocos gram positivos, a 3%, concentração máxima permitível. O produto R, na concentração indicada, só não inibiu *B. cereus*. Os designados S, T e U, recomendados para instrumental, funcionaram realmente como esterilizantes, eliminando todo o espectro de bactérias, em concentrações menores que a máxima indicada.

DISCUSSÃO

Uma comparação entre os vários produtos na base de substâncias ativas só poderia ser tentada se fosse conhecida a sua proporção, o que não aconteceu em todos os casos. Conforme salienta ZANON (12) a exigência legal da publicação no rótulo do saneante, de sua composição qualitativa e quantitativa não é observada em todos os casos. Este fato impede a escolha racional por parte do consumidor e nos reduz à alternativa de comparar os efeitos da formulação como um todo. Evidentemente pode-se inferir que a ineficácia observada com a maioria dos produtos na menor concentração, corre a conta do teor de ativos ser muito inferior à que é reconhecidamente eficaz (12). Na maior concentração licenciada, 50% dos produtos foram ativos sobre todo o espectro, enquanto na menor concentração, 7 deles não demonstraram atividade sobre nenhuma das espécies, 9 não eliminaram nenhum dos 3 padrões e apenas 5 agiram sobre os 3 padrões não esporulados. Na concentração mínima, nenhum dos saneantes eliminou todo o espectro.

Os vários "quats", embora mais efetivos sobre cocos gram positivos também inibiram os gram negativos, quando a concentração foi elevada. Isto é melhor evidenciado nas formulações mais simples (produtos E, J, S e T). O efeito melhorado, verificado nas formulações B, L e Q, é obtido a custa de combinações com outros ingredientes, também ativos.

Os desinfetantes a base de formol demonstraram ser ótimos, com exceção do produto Q, cujo teor de formol é demasiado baixo.

O álcool-iodado mostrou ser muito ativo, justificando seu uso tradicional na degermação pré-cirúrgica das mãos. Os iodóforos foram menos efetivos. A soda, pelas suas propriedades limpadoras, pode continuar a ser usada, sem finalidades desinfetantes, já que a 3% sua ação foi insuficiente e acima disto é demasiado cáustica.

Dos derivados do alcatrão, a maioria funcionou bem sobre todo o espectro exposto. Somente a creolina deixou de atuar na concentração licenciada. Considerando tratar-se de um saneante de baixo preço, poderia ser usada a 4% já que foi ativa a esta concentração.

O desinfetante contendo glutaraldeído, muito embora a propalada atividade esporicida, só eliminou esporos de *B. cereus* em concentração 3 vezes superior a indicada. Isto não o invalida como desinfetante de médio espectro. O desinfetante clorado não correspondeu ao esperado, pois na menor concentração não inibe nenhum dos padrões.

Quanto ao espectro de bactérias empregado no teste, verifica-se

que na concentração em que se obtém a morte dos 3 germes padrões não esporulados, obtém-se também a morte da maioria das outras espécies não esporuladas. Isto só não ocorreu com o produto L, um quaternário de amônio, que eliminou os padrões a uma concentração mais baixa que a necessária para inibir a amostra de *P. mirabilis* e com o produto O, que agiu sobre os padrões sem agir sobre os cocos gram positivos saprófitas. Note-se que a amostra de *P. mirabilis* utilizada foi mais resistente que todos os gram negativos em 7 dos 20 casos estudados.

Com os esporulados verificou-se efeito germicida sobre o padrão *B. subtilis* nas mesmas concentrações ativas sobre *B. cereus*, salvo com os produtos G, H e J.

CONCLUSÕES

Com a técnica de avaliação empregada, podem ser admitidos como alcançando as finalidades a que se destinam:

1. Os produtos usados para instrumental.
2. Os degermantes.
3. Os produtos E, F, G e H, usados para ambientes, na maior concentração.
4. Os designados N, O e R, utilizados para desinfecção ambiental.
5. O produto L, conforme é indicado para aerossóis.

Não preencheram os requisitos mínimos para serem considerados como desinfetantes os produtos D, I, M e Q, nas concentrações licenciadas.

A ampliação do espectro de bactérias parece ser supérflua, uma vez que a eliminação das formas vegetativas, de um modo geral, coincide com a eliminação dos padrões não esporulados. A verificação da atividade esporicida é menos conclusiva, por ter-se empregado apenas nas uma espécie, além do padrão.

LITERATURA CITADA

1. DELMOTTE, A. e BEUMER, J. - Etude sur la sensibilité du bacille pyocyanique aux antiseptiques et antibiotiques - Rapports entre le lysotype et la sensibilité ou la résistance aux organo-mercuriels. *Thérapie*, 29: 71-79, 1974.
2. EVANS, Z. A., RENDITORFF, R. C., ROBINSON, H. e ROSENBERG, W. - Ecological influence of hexachlorophene on skin bacteria. *J. Invest. Dermat.* 60:207-214, 1973.
3. Método AOAC para determinar a diluição de uso de desinfetantes - *Official Methods of Analysis*, 11 th Ed. AOAC.

- Whashingtons, DC, 1970.
4. Método da AOAC para determinar a atividade esporicida dos es
terilizantes.- *Official Methods of Analysis*, 11 th Ed. AOAC.
Washington, DC, 1970.
 5. MOTA, T. M. B. e ALBUQUERQUE, A. J. D. - Avaliação Sumária
da atividade de desinfetantes - *Rev. CC Rurais* - Santa
Maria, 5(4):323-326, 1975.
 6. PETERSEN, J. N., COLLINS, D. E. e MARSHALL, J. H. - Evalua
tion of Skin Cleansing Procedures Using the Wipe Rinse
Technique. *Health Lab. Sci.*, 11:182-187, 1974.
 7. PELLEU, G. B., BERRY, R. F. e HOLLEMAN, N. G. - Ozone and
Glycol Vapor Descontamination of Air in a Closed Room. -
J. Dent. Res., 53:1132:1137, 1974.
 8. RUSSEL, A. D., THOMAS, S. e MUNTON, T. J. - Comparative Sen
sitivity and Resistance of *E. pumillus* spores and *E. co*
li to glutaraldehyde - Separata de "Resistance of Microor
ganisms to Desinfetantes" - *First Internat. Symp.*,
Poznãm. (12-13):168-180, 1973.
 9. SILVA, N. N., WAINBERG, J. e MULLER, S. C. - Ação bacterici
da imediata e residual do orto-fenil-fenol e do cloreto
de benzalcônio aplicados em nebulização - *Rev. Assoc.*
Med. Bras. 16:19-22, 1970.
 10. THOMAS, S. e RUSSEL, A. D. - Studies on the Mecanism of the
sporicidal Action of Glutaraldehyde - *J. Appl Bact.* 37:83-
92, 1974.
 11. ZANON, U., MAGARÃO, M. F. e MONDIN, E. L. - Atividade Tuber
culicida de Desinfetantes Hospitalares - *Rev. Div. Nac.*
Tub., 18:5-15, 1974.
 12. ZANON, U. - Infectantes ou Desinfetantes Hospitalares - *Rev.*
Div. Nac. Tub., 19:105-117, 1975.