

# Uso do paraformaldeído como método de esterilização

MARCOS CARVALHO DA CUNHA<sup>1</sup>; GERALDO VICENTE DE ALMEIDA<sup>2</sup>; IGOR MIMICA MIMICA<sup>3</sup>

A maioria das espécies esporuladas são oferece risco significativo de doenças, no entanto, no ambiente hospitalar, a distinção entre os microrganismos patogênicos e não patogênicos é relativa e usualmente o fator mais decisivo no desenvolvimento de uma doença é a resistência do hospedeiro<sup>2</sup>.

O crescente uso de material cirúrgico delicado e equipamentos plásticos, alguns destes sensíveis às altas temperaturas, tem aumentado a necessidade de métodos esterilizantes alternativos.

O paraformaldeído tem sido utilizado desde há muito tempo como meio desinfetante de materiais que não podem ser submetidos a temperaturas elevadas. É um agente químico que atua nos microrganismos através da coagulação de suas proteínas<sup>3</sup>. Quimicamente, é um polímero sólido de formaldeído, contendo não menos que 95% de CH<sub>2</sub>O. No mercado, é encontrado na forma de comprimidos de coloração branca, friáveis, inodoras a baixas temperaturas e com forte odor quando aquecidos. É volátil a 100°C., sendo convertido em formaldeído quando aquecido nesta temperatura na presença de água. É insolúvel em água fria, pouco solúvel em álcool e éter, solúvel em água fervente e soluções de hidróxidos alcalinos. Deve ser mantido em recipientes herméticos<sup>4</sup>.

Existem muitos trabalhos relatando a eficácia dos gases de formaldeído na esterilização de instrumental cirúrgico cateteres, endoscópios e cobertores para hospitalares, através de uma autoclave especial, semelhante às utilizadas para óxido de etileno<sup>1, 10, 6</sup>. Vapores de formaldeído são conduzidos através de condutas, para uma câmara de autoclave com pressão negativa, a uma temperatura de 60 a 80°C.

Esta forma de esterilização, sob pressão dos gases de formaldeído, parece ser a única forma realmente segura de esterilização e, sob este aspecto, o método é aceito sem controvérsias; porém, este avanço tecnológico não é a realidade em nosso meio. O que realmente acontece nos nossos centros de materiais é o uso e paraformaldeído em condições ambientais de pressão.

Poucos são os estudos, entretanto, sobre o uso de comprimidos de paraformaldeído na esterilização de material cirúrgico. SCHILLING, B. & COLS, 1982, estudando a ação do paraformaldeído, chegaram às seguintes conclusões: a esterilização de materiais requer 1,0 grama para cada 100 cm<sup>3</sup> de volume interno do recipiente, com um tempo de exposição de 15 a 24 horas, sem submeter os materiais a temperaturas elevadas. Para desinfecção, é necessária a mesma quantidade de paraformaldeído, mas um período e exposição menor, de 5 horas à temperatura ambiente. Em ambas as condições, os autores enfatizam a necessidade de que o material esteja previamente limpo e que os processos se efetuem em recipientes hermeticamente fechados. Uma outra indicação é o uso do paraformaldeído para retardar o crescimento bacteriano de materiais já esterilizados e guardados em caixas ou armários fechados e sem invólucro. Para este fim, a quantidade recomendada é de 1,0 grama para cada 1000 cm<sup>3</sup>. Necessário se faz ressaltar que estes autores somente indicam o paraformaldeído como agente esterilizante quando outro método considerado mais segu-

ro é impraticável e recomendam que o seu uso seja mais rotineiramente utilizado para conservar por um tempo maior o material já esterilizado, do que propriamente para esterilização ou desinfecção.

Outro trabalho que demonstrou entusiasmo pelo método, foi feito utilizando instrumentos oftalmológicos e pedaços de algodão contaminado por diferentes bactérias vegetativas e esporuladas. Não foi fixada a concentração de paraformaldeído utilizada, porém, após 6 horas de permanência, o material estava estéril<sup>7</sup>.

No Brasil, o uso do vapor de formaldeído como método de esterilização sempre esteve presente nos hospitais, mesmo com o advento do gás óxido de etileno. Escassas, quase inexistentes, entretanto, foram pesquisas sobre as condições de esterilização dos materiais por este gás.

O presente trabalho tem como objetivo estudar a ação dos comprimidos de paraformaldeído, na proporção de 1,0 grama para cada 100 cm<sup>3</sup> de volume interno do recipiente sobre uma bactéria esporulada (*Bacillus subtilis*) e uma bactéria na forma vegetativa (*Streptococcus faecalis*) em sete diferentes intervalos de tempo, na temperatura ambiente.

## MATERIAL E MÉTODO

### Amostras

Foram utilizadas amostras de *Bacillus subtilis* na forma esporulada e *Streptococcus faecalis*, que é uma bactéria de forma vegetativa, ambos na concentração e 7.5 X 10<sup>8</sup> microrganismos por ml. Escolhemos estes microrganismos para serem testados por apresentarem alta resistência aos vapores de formaldeído, segundo estudos sugeridos por MECKE, P.<sup>9</sup>.

### Material

Utilizamos 5 caixas de alumínio com volume interno de 800 cm<sup>3</sup>. Lâminas de bisturi n° 11, previamente esterilizadas, foram escolhidas como objeto teste pela facilidade de manuseio e possibilidade de encubá-las nos frascos contendo o meio de cultura.

O paraformaldeído, proveniente sempre de uma mesma fabricação, apresenta-se em forma de comprimidos de 0,5 grama por unidade. Os comprimidos eram reutilizados enquanto mantinham sua integridade.

### Método

Com cuidados assépticos, mergulhámos aproximadamente 80% da superfície das lâminas, por alguns segundos, no meio contendo o microrganismo desejado, após o que eram elas transferidas imediatamente para caixas contendo comprimidos de paraformaldeído na proporção de 1%, espalhadas no fundo e recobertas por uma camada de gaze cirúrgica.

Segundo orientação de SCHILLING B. & COLS<sup>12</sup>, resolvemos, utilizar a concentração de 1% ou seja, 1,0 grama/100 cm<sup>3</sup>.

1 Residente do 2º ano da Disciplina de Oftalmologia da Casa de Misericórdia de São Paulo — Serviço do Professor Carlos Ramos de Souza Dias (1987)

2 Professor Adjunto da Clínica Oftalmológica da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo

3 Professor Pleno do Departamento de Microbiologia e Imunologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo.

## Montamos 10 caixas para cada intervalo de tempo, num

total de 70 caixas, pois, segundo propõe MECKE P.<sup>9</sup>, para o teste de eficácia há necessidade de 10 provas para cada período de exposição. Em cada uma delas foram colocadas duas lâminas contaminadas, uma de cada microorganismo. As caixas foram fechadas e lacradas com fita crepe.

Abrimos grupos de 10 caixas, após período de 1 h., 2 hs., 4 hs., 8 hs., 12 hs., 18 hs. e 24 hs. As lâminas eram então introduzidas em frascos contendo o meio de Tioglicolato. Adicionamos "Tween 80" a 1% ao meio de Tioglicolato, para neutralização dos possíveis resíduos de paraformaldeído remanescentes no material, já que estes podem inibir o crescimento de bactérias, apresentando resultados falso-negativos<sup>11</sup>. Para cada intervalo de tempo, foi montada 1 caixa controle, sem paraformaldeído e com lâminas contaminadas, a fim de comprovar a viabilidade dos microrganismos no período exposto.

Os meios de cultura contendo as lâminas, inclusive os controles, foram encubados em estufa com temperatura média de 37°C até 21 dias. Os resultados foram registrados como positivos (crescimento) ou negativos (ausência de crescimento). As leituras foram realizadas diariamente.

Para cada prova positiva, foram feitas coloração de gram e subcultura para identificação do microrganismo contaminante.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são apresentados na Tabela I. Pode ser observado que a ação do paraformaldeído a 1% contra o *Streptococcus faecalis* foi mais rápida do que o *Bacillus subtilis*, já evidenciada no contato de 1 hora.

As lâminas impregnadas com *Streptococcus faecalis* apresentaram-se descontaminadas em todos os períodos de tempo em que foram expostos. O material utilizado com *Bacillus subtilis* apresentou-se contaminado com 1 h., e hs. e 4 hs. de permanência, mostrando-se livre de esporos após 8 hs. de exposição. Ressaltamos que os controles se apresentaram positivos em todas as observações.

O uso do paraformaldeído a 1% neste experimento revelou resultados positivos; por isso não foram pesquisadas concentrações maiores, o que implicaria num número muito grande de pastilhas, tornando o método inviável na prática.

Nossos resultados comprovam a eficácia deste agente químico e destacaremos os fatores que influenciam sua ação esporicida, segundo trabalhos de SPAUDING, E. H. & GROSCHELL e SPAUDING, E. H. & COLS.<sup>13, 14</sup>.

- Número de esporos** — quanto maior o número de esporos, mais tempo será necessário para alcançar a esterilização. É importante enfatizar que o efeito esporicida do desinfetante de alto nível é sempre mais lento do que o vapor sob pressão (autoclave).
- Presença de matéria orgânica** — para que o desinfetante possa atuar efetivamente, é preciso que o material esteja livre de matéria orgânica; as proteínas combinam-se ao desinfetante diminuindo sua concentração ativa. Portanto, torna-se importante a limpeza prévia do instrumental médico cirúrgico. Esta conduta reduz o número de esporos presentes, diminuindo o tempo de ação do agente esporicida.
- Concentração do desinfetante** — o tempo para alcançar a esterilização pode ser reduzido aumentando a concentração do desinfetante.
- Temperatura** — a velocidade de ação microbicida, incluindo os esporos bacterianos, é acelerada com o aumento da temperatura.
- Resíduo químico** — os materiais submetidos a esterilização a frio devem ser lavados com água destilada estéril após o tratamento com o desinfetante, para remover os resíduos irritantes.

TABELA I

Atividade microbicida do paraformaldeído a 1% sobre *Bacillus subtilis* e *Streptococcus faecalis*

| Produto              | Tempo de permanência (horas) | Crescimento bacteriano*  |                               |
|----------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
|                      |                              | <i>Bacillus subtilis</i> | <i>Streptococcus faecalis</i> |
| Paraformaldeído a 1% | 1                            | 6/10                     | 0/10                          |
|                      | 2                            | 4/10                     | 0/10                          |
|                      | 4                            | 2/10                     | 0/10                          |
|                      | 8                            | 0/10                     | 0/10                          |
|                      | 12                           | 0/10                     | 0/10                          |
|                      | 24                           | 0/10                     | 0/10                          |

\* N° de lâminas contaminadas/n° de lâminas utilizadas.

O manuseio deve ser com luvas ou toalhas estéreis, a fim de evitar nova contaminação<sup>15</sup>.

Nas condições brasileiras, onde muitos hospitais não dispõem de equipamentos caros e sofisticados para processamento do material cirúrgico, a esterilização a frio com o paraformaldeído representa um método alternativo válido. Embora ela ofereça margem de segurança inferior, quando comparada com a autoclavagem, o conhecimento dos fatos que interferem com o seu funcionamento permite um emprego mais seguro.

## CONCLUSÕES

O paraformaldeído a 1% foi eficaz para a desinfecção de lâminas de bisturi n° 11, contaminadas com *Streptococcus faecalis*, após permanência de 1 hora em caixas de alumínio, em temperatura ambiental.

O paraformaldeído a 1% esterilizou lâminas de bisturi n° 11, contaminadas com *Bacillus subtilis*, após permanência de 8 horas em caixas de alumínio, em temperatura ambiental.

## RESUMO

Foi estudada a ação microbicida do paraformaldeído a 1% contra uma bactéria esporulada (*Bacillus subtilis*) e uma bactéria na forma vegetativa (*Streptococcus faecalis*), impregnadas em lâminas de bisturi n° 11 e mantidas em caixas de alumínio na temperatura ambiente.

Os resultados mostraram que, após 1 hora de exposição, o material se encontrava desinfetado e, após 8 horas, esterilizado.

## SUMMARY

The microbicidal action of 1,0% paraformaldehyde against bacterial spores (*Bacillus subtilis*) and vegetative organisms (*Streptococcus faecalis*) was investigated.

The results showed that after 1 hour exposure, the material was disinfected and after 8 hours exposure it was sterilized.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ALDER, V. G. & BROWN, A. N. & GILLESPIE, W. A. — Disinfection of heat-sensitive material by low temperature steam and formaldehyde. *J. Clin. Path.*, 19: 83-9, 1966.
- BELOIAN, A. — Method of testing for sterility and efficacy of sterilizers, sporicides and sterilizing procedures. In: BLOCK S. S. — *Disinfection sterilization and preservation*. 2 ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1977 p. 11-48.
- BIER, O. — *Bacteriologia e imunologia em suas aplicações à medicina e à higiene*. 22 ed. São Paulo, Melhoramentos, 1982 p. 118, 139.
- CENTER for disease control. *Guidelines for the prevention and control of nosocomial infections*. Atlanta, US. Depart. of Health and Human Services, 1981.
- FAVERO, M. S. — Sterilization, disinfection and antisepsis in the hospital. In: LENNETE, P. H. ED. *Manual of Clinical microbiology*, 1980. p. 952-9.
- GAMMAL, M. Y. & MOSTAFA, M. S. — Sterilization of ophthalmic instruments by paraformaldehyde tablets. *Bull. Ophth Soc Egypt*, 68: 731-6, 1975.

7. GIBSON, C. L. — Processing heat-sensitive instruments and materials by low-temperature steam and formaldehyde. *J. Hosp. Infect.* 1: 95-101, 1980.
8. MARTIN DALE, W. — *The extra pharmacopoeia*. 26 ed., London Pharmaceutical Press. 1972, p. 190-3, 200.
9. MECKE, P. — Disinfection and sterilization of thermolabile instruments by gaseous formaldehyde. *Zbl Bakt, I Abt Orig* 179: 529-43, 1984.
10. MITCHELL, J. P. & ALDER, V. G. — The disinfection of urological endoscopes. *Brit J Urol* 47: 571-6, 1975.
11. ROMÃO, C. M. C. P. A.; PAIXOTO, E. M. A. & NÓBREGA, A. W. — *Técnicas para controle de qualidade: avaliação da atividade antimicrobiana de saneantes domissanitários*. Rio de Janeiro, Fundação Oswaldo Cruz/Instituto Nacional de Qualidade em Saúde, 1985. p. 2-3.
12. SCHILLING, B.; WIGERT, H. & DOBERKAU, H. J. — Studies on the use of paraformaldehyde tablets for bacterial count reduction, disinfection, cold sterilization, and sterile preservation of medical instruments. *Phrmazie*, 37: 518-21, 1982.
13. SPAUDING, E. H. & GROSCHELL, D. H. M. — Hospital disinfectants and antiseptics In: LENNETE, E. H. *Manual of clinical microbiology* 1974 p. 852-7.
14. SPAUDING, E. H.; CUNDY, K. P & TORNER, F. J. — Chemical disinfection of medical and surgical material. In: BLOCK, S. A. *ed Disinfection, sterilization and preservation*. 2 ed. Philadelphia, Lea Febiger 1977 p. 654-84.

## Coroidopatia peripapilar helicoidal geográfica<sup>1</sup>

EDNALDO ATEM GONÇALVES<sup>2</sup>; VERA LÚCIA LEITE BATISTA<sup>3</sup>; JOÃO ORLANDO RIBEIRO GONÇALVES<sup>4</sup>

### INTRODUÇÃO

A Coroidopatia Peripapilar Helicoidal Geográfica foi descrita por SCHATZ (1974) como sendo uma doença de pessoas jovens e saudáveis, história familiar negativa, evolução crônica e progressiva, podendo ser uni ou bilateral, e apresentado lesão oftalmoscópica característica.

Esta lesão consiste inicialmente de uma infiltração coriorretiniana circunscrita à área peripapilar, plana, de coloração branco ou cinza-amarelada, aspecto geográfico e helicoidal, podendo atingir mácula e feixe papilo-macular, e comprometer seriamente a visão. Eventualmente a lesão evolui para um estágio inativo, mostrando atrofia do epitélio pigmentar retiniano e dos coriocapilares com formação de uma cicatriz subretiniana.

Esta patologia é relativamente rara e de etiologia desconhecida. Tem como meio diagnóstico mais importante, o exame angiofluoresceinográfico. Este exame demonstra nas fases iniciais hipofluorescência, principalmente devido a um bloqueio (edema do epitélio pigmentar retiniano) e/ou defeito de enchimento (oclusão dos coriocapilares) na área correspondente à lesão peripapilar, e nas fases mais tardias, hiperfluorescência consequente a uma impregnação do epitélio pigmentar retiniano.

Existe muita controvérsia em relação à nomenclatura das patologias peripapilares, em virtude principalmente da escassez de material existente para estudo anátomo-patológico, e também devido à semelhança destas patologias no que diz respeito ao aspecto oftalmoscópico, etiopatogenia, diagnóstico, tratamento e estudo angiofluoresceinográfico.

A Coroidopatia Peripapilar Helicoidal Geográfica até 1974 era conhecida como Coroidite Serpiginosa ou Geográfica, não se fazendo portanto distinção entre estas patologias. SCHATZ (1974), HAMILTON e BIRD (1974), em trabalhos independentes publicados na literatura, passaram a chamar atenção para um tipo diferente de Coroidite Serpiginosa ou Geográfica.

Este tipo diferente de Coroidite Serpiginosa ou Geográfica que eles denominaram de COROIDOPATIA PERIPAPILAR HELICOIDAL GEOGRÁFICA, diferenciava-se daquela nos seguintes aspectos: 1º - lesão focal circunscrita à área peripapilar, e não de aspecto disseminado comprometendo todo fundo de olho, 2º - aspecto geográfico e helicoidal, sem uma evolução rastejante (creeping) ou tipicamente em forma de pseudopodos, 3º - ausência de membrana neovascular subretiniana, associada com descolamento do neuroepitélio e hemorragias subretinianas, comuns nos casos de Coroidite Serpiginosa, 4º - evolução preferentemente para atrofia do epitélio pigmentar retiniano e dos coriocapilares, ao contrário de uma cicatriz subretiniana hipertrófica, 5º - ausência de sinais flogísticos locais e sistêmicos, sendo portanto a denominação COROIDOPATIA preferida e mais adequada.

SCHATZ (1974), estudou nove pacientes com Coroidopatia Peripapilar Helicoidal Geográfica demonstrando os aspectos oftalmoscópicos e angiofluoresceinográfico desta patologia. Demonstrou ser esta doença, uma patologia que envolve o epitélio pigmentar retiniano, coriocapilares e coróide, e que evolue e se manifesta em dois estágios: estágio ativo, caracterizado pelo edema do epitélio pigmentar retiniano (lesão branco-amarelada peripapilar), e estágio inativo, em que há uma atrofia coriorretiniana.

1 Trabalho apresentado no XXIV Congresso Brasileiro de Oftalmologia: Curitiba (PR). Setembro - 1987. Trabalho realizado na Clínica Oftalmológica do HGV-CCS-FUFPI - Teresina (PI).

2. Médico oftalmologista da Clínica Oftalmológica do HGV.

3. Ex-residente em Oftalmologia da Clínica Oftalmológica do HGV-CCS-FUFPI.

4. Chefe da Clínica Oftalmológica do HGV - Prof. de Oftalmologia da Clínica Oftalmológica do HGV-CCS-FUFPI.