

Clarice Mayremi Toshimitu Hoyashi

Denise Celeste Godoy de Andrade Rodrigues

Maria de Fátima Alves de Oliveira

Manual de Práticas para Enfermagem

CENTRAL DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO (CME)

Clarice Mayremi Toshimitu Hoyashi
Denise Celeste Godoy de Andrade Rodrigues
Maria de Fátima Alves de Oliveira

Manual de Práticas para Enfermagem

CENTRAL DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO (CME)

1ª Edição



Volta Redonda
2011

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecária: Gabriela Leite Ferreira -- CRB 7/RJ - 5521

H867e Hoyashi, Clarice Mayremi Toshimitu.
Manual de práticas para enfermagem : Central de
Material e Esterilização (CME) / Clarice Mayremi Toshimitu
Hoyashi. [et. al.] – Volta Redonda: FOA, 2011.
68 p. : il.; fotos.

ISBN: 978-85-60144-40-2

Inclui bibliografia

1. Enfermagem -- Práticas. 2. Central de Material e
Esterilização. 3. Reprocessamento de artigos. I. Denise
Celeste Godoy de Andrade Rodrigues. II. Maria de Fátima
Alves de Oliveira. III. Título.

CDD: 617.73

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus pela força espiritual que esteve sempre presente, aos meus queridos familiares marido e filhos que com muito amor, sempre me incentivaram ao sucesso profissional.

Um agradecimento especial à minha orientadora do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Meio ambiente, Dra. Denise Celeste Godoy de Andrade Rodrigues e Dra. Maria de Fátima Alves de Oliveira que pacientemente auxiliaram-me nas horas mais difíceis da elaboração do trabalho de pesquisa.

E as demais pessoas que me motivaram direta ou indiretamente, apoiando a realização da dissertação do mestrado e a elaboração do manual de práticas da CME.

Dedicatória

À todos os alunos da graduação de enfermagem do UniFOA, em especial aos alunos do 6º período de enfermagem, que poderão utilizar este manual de práticas como um instrumento didático na disciplina de Atenção à Saúde do Adulto II.

À professora Míriam Salles Pereira pelo grande apoio e incentivo à realização da pesquisa científica e elaboração do Manual de Práticas da disciplina.

À coordenação da Faculdade de Enfermagem do UniFOA, Dra. Ilda Cecília Moreira da Silva e Dra. Márcia Batista Gil Nunes pela confiabilidade e credibilidade na execução de um trabalho de pesquisa científica, que teve como finalidade contribuir com o ensino-aprendizagem.

Sumário

1. Características e objetivos da Central de Material e Esterilização (CME)	11
2. Recursos humanos na CME	13
3. Classificação de Artigo Odontomédico-Hospitalar	15
4. Desinfecção e Esterilização	17
Desinfecção	17
Esterilização	18
5. Métodos físicos, químicos e físico-químicos	20
5.1 Métodos Físicos	20
5.1.1 Calor Úmido	20
5.1.2 Calor Seco	21
5.1.3 Radiação Ionizante	22
5.2 Métodos Químicos	23
5.2.1 Ácido Peracético	23
5.2.2 Ortophitalaldeído	25
5.2.3 Hipoclorito de Sódio	25
5.2.4 Álcool	26
5.3 Métodos Físico-Químicos	27
5.3.1 Óxido de Etileno	27
5.3.2 Plasma Peróxido de Hidrogênio	28
5.3.3 Formaldeído Gasoso	29
6. Descrição das áreas de trabalho da CME	31
6.1. Área de Recebimento e Expurgo	31
6.2 Área de Preparo e Acondicionamento	41

6.3 Área de Esterilização	48
6.4 Área de Armazenamento e distribuição	50
7. Tipos de embalagens	52
8. Uso de indicadores mecânicos, químicos e biológicos	56
9. Cuidados com os artigos odontomédico-hospitalar	65
10. Referências bibliográficas	67

Apresentação

O presente manual foi desenvolvido como produto do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Meio Ambiente no Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA. Objetiva-se que esta seja uma ferramenta para ser utilizada em atividades da prática em Central de Material e Esterilização (CME). Voltado especialmente para formação de acadêmicos do Curso de Enfermagem, na área de Central de Material e Esterilização, pretende-se também, atingir todos os profissionais da área de enfermagem que queiram recordar e principalmente aprimorar seus conhecimentos nessa área.

O reprocessamento de materiais tem sido atualmente um grande desafio para a equipe de enfermagem, pois a diversidade, composição e formas dificultam a realização do processo de desinfecção e esterilização de artigos hospitalares. Estes profissionais são responsáveis por garantir a qualidade dos materiais a serem usados no atendimento à pacientes, pela equipe interdisciplinar de saúde.

A idealização do Manual de Práticas em CME teve como princípio a descrição de pontos significativos da operacionalização da prática com a descrição de textos simples e de fácil compreensão. O bom entendimento de acadêmicos e profissionais de enfermagem pode proporcionar melhorias da qualidade técnica na execução de atividades no cotidiano neste setor.

Procurou-se neste manual ofertar não só as bases teóricas para a formação dos alunos, mas um instrumento didático útil e atualizado para todos os profissionais de enfermagem. O manual apresenta inicialmente, nos dois primeiros capítulos, a finalidade e os objetivos de uma CME, situando os profissionais de enfermagem nesse contexto.

No terceiro capítulo, apresenta-se a classificação de artigo odontomédico-hospitalar. O conteúdo do quarto e quinto capítulos versa sobre métodos de desinfecção e esterilização, identificando vantagens e desvantagens inerentes a cada um. No sexto capítulo, mostram-se todas as etapas do reprocessamento de materiais na CME com a exposição de figuras ilustrativas que podem contribuir para compreensão dos

textos escritos. No sétimo capítulo, é enfatizada a importância da realização do empacotamento de materiais em embalagens que sejam adequadas aos métodos de esterilização. Seguindo o oitavo capítulo com a apresentação dos testes padronizados pelo Ministério da Saúde, no que se refere à garantia da qualidade da esterilização nos vários métodos.

E finalmente, no último capítulo aponta-se sucintamente alguns cuidados especiais com os instrumentos cirúrgicos e seu controle nas etapas do processamento na CME.

I. Características e objetivos da Central de Material e Esterilização (CME)

A Central de Material e Esterilização ou Centro de Material e Esterilização, é uma unidade hospitalar que tem como objetivo fornecer materiais odontomédico-hospitalares devidamente esterilizados ou desinfetados.

A CME é uma unidade de produção de material autônoma e independente do Centro Cirúrgico, considerando ser seu produto materiais devidamente reprocessados. Sendo assim, possui vários clientes e fornecedores.

- Considera-se clientes, as demais unidades hospitalares que necessitam utilizar materiais para o cuidado direto dos seus pacientes, tais como Centro Cirúrgico, Unidade de Terapia Intensiva, Unidade Intermediária, Clínica Médica e Cirúrgica, Pediatria, Centro obstétrico, Maternidade e outros. São considerados centros consumidores.
- Os fornecedores são as unidades que fornecem suprimentos necessários para o processamento de materiais, são eles almoxarifado e a lavanderia. Tanto unidades fornecedoras quanto os consumidores devem estar próximos da CME, pois a distância pode dificultar o acesso aos insumos.

A Portaria Nº 1.884/94 do Ministério da Saúde de 2001 normatiza que estabelecimentos de saúde devem possuir Central de Esterilização e esta, pode localizar-se fora ou dentro da instituição. A partir daí definiu-se CME como o setor encarregado de expurgar, preparar, esterilizar, guardar e distribuir materiais estéreis ou não para todas as unidades que prestam cuidados aos pacientes, podendo ser centralizada ou descentralizada.

A CME centralizada apresenta a vantagem de concentrar todo o material, estéril ou desinfetado, facilitando o controle de estoque e a padronização das técnicas de limpeza, preparo e armazenamento, favorecendo o controle da qualidade dos materiais a serem fornecidos aos seus clientes.

A forma descentralizada trás como única vantagem a diluição das atividades técnicas de limpeza, preparo e armazenamento de materiais. No entanto, é difícil o controle, propiciando desvios de materiais, duplicação de equipamentos e a não padronização dos requisitos necessários ao processo de esterilização e desinfecção.

Nos dias atuais tende-se à centralização da CME, pelas vantagens apresentadas.

2. Recursos humanos na CME

Pela complexidade dos procedimentos cirúrgicos e a grande demanda de materiais cada vez mais sofisticados, a CME deve ter pessoal capacitado à realizar procedimentos específicos de desinfecção e esterilização, o qual possa garantir a qualidade dos materiais reprocessados a serem utilizados pelos pacientes em segurança.

Foi normatizado pelo Ministério da Saúde em 2001, qualificar pessoas, ter equipamentos e insumos que acompanhem a evolução tecnológica, garantindo a qualidade do serviço prestado, minimizando riscos de agravos à saúde do cliente. Com isso, a gerência da CME deve ser ocupada por profissional da saúde de nível superior com qualificação específica, experiência na área, que responda legalmente por todas as ações ali realizadas. O enfermeiro tem o perfil adequado para realizar o gerenciamento.

Historicamente a chefia da CME é delegada a um enfermeiro, e esse deve ter em seu quadro de pessoal, profissionais com capacidade de receber treinamento. Tendo em vista, o estudo de redução de tempo e de movimentos necessários no setor, contribuindo para uma ampliação da quantidade de ações desenvolvidas, bem como para melhorar a qualidade dessas ações.

Após a regulamentação da Lei nº 7.498/1986 pelo Decreto-lei nº 94.406/1987, que dispõe sobre o exercício da enfermagem e outras providências, as atribuições do auxiliar e do técnico de enfermagem, que executam atividades de nível médio na equipe de enfermagem, ficaram mais bem delimitadas. Passa a caber-lhes entre outras tarefas, a desinfecção e esterilização. Não excluindo da responsabilidade ainda, de zelar pela limpeza e ordem dos materiais, equipamentos nas dependências das unidades de saúde.

O artigo nº 11 da Lei nº 7.498, de 25 de junho de 1986, que dispõe sobre a regulamentação do exercício da enfermagem, o enfermeiro exerce todas as atividades de enfermagem e suas funções privativas incluem a direção do órgão de enfermagem integrante da estrutura básica da instituição de saúde, pública ou privada; a chefia do serviço e da unidade de enfermagem; a organização e a direção dos serviços de en-

fermagem e de suas atividades técnicas e auxiliares nas empresas prestadoras desses serviços, assim como o planejamento, a coordenação, a execução e a avaliação dos serviços de assistência de enfermagem.

É desejável que a qualificação do responsável técnico da CME seja o enfermeiro especialista em Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização. De acordo com as leis de diretrizes e bases o programa pedagógico do currículo mínimo da graduação e pós-graduação, contemplam processamento de produtos para saúde (recebimento, limpeza, desinfecção, inspeção, preparo, embalagem, esterilização, armazenamento e distribuição). Essas etapas devem ser supervisionadas por profissionais competentes e qualificadas.

Pessoas com experiências no manuseio e conhecimento sobre o funcionamento de materiais e equipamentos diversos e específicos podem ajudar no desenvolvimento do serviço na CME. Como exemplos materiais cirúrgicos e de ventilação mecânica.

Posteriormente ao trabalho do Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social (INAMPS), do Ministério da Previdência e Assistência Social, propôs que para cada 100 leitos hospitalares, a CME deve conter 13 funcionários, sendo 10% de enfermeiros, 30% de técnicos de enfermagem e 60% de auxiliares de enfermagem. Para cobertura nas unidades com funcionamento de 24 horas, o percentual de cobertura deve ser 45% e para as unidades com funcionamento de 12 horas o percentual deve ser de 15%. São fatores que influenciam no quantitativo da CME, horário de funcionamento e a demanda do Centro Cirúrgico, existência e porte do serviço de Emergência, planta física da CME, disponibilidade de equipamentos e artigos de uso único, volume de atendimento a outros serviços como o laboratório, Raio X, Banco de Sangue e outros.

Nesse sentido, apesar de existir cálculos matemáticos para quantificar o número de funcionários na CME, nem sempre é qualitativo o processo de trabalho. Portanto, avaliar os parâmetros descritos anteriormente pode auxiliar num dimensionamento de pessoal mais adequado à realidade da instituição que se trabalha. O Conselho Federal de Enfermagem (COFEN), preocupado com o dimensionamento de pessoal de enfermagem em instituições hospitalares, publicou em março de 1996, a Resolução COFEN nº 189/96 que estabeleceu os parâmetros para o dimensionamento do quadro de profissionais de enfermagem nas instituições de saúde. Entretanto, essa Resolução referiu-se apenas ao dimensionamento em unidades de internação hospitalar.

3. Classificação de Artigo Odontomédico-Hospitalar

A fim de possibilitar a aplicação correta e econômica dos meios de desinfecção e esterilização, é necessário classificar os artigos quanto ao risco potencial de transmissão de infecção ao paciente. Todos os artigos odontomédico-hospitalares devem sofrer limpeza rigorosa antes de qualquer outro tipo de procedimento.

Em 1968, Spaulding classificou os artigos em três categorias, a seguir:

- **ARTIGOS NÃO-CRÍTICOS** - São todos aqueles que entram em contato com a pele íntegra do paciente, ou aqueles que não entram em contato com ele, devendo sofrer processos de limpeza ou desinfecção, dependendo do uso a que se destinam ou do último uso realizado.

Esses artigos apresentam baixíssimo risco de transmissão de infecção pela sua utilização, entretanto podem servir de fonte para contaminação das mãos dos profissionais que, em consequência, poderão carrear micro-organismos no contato com outro paciente.

- **ARTIGOS SEMI-CRÍTICOS** - São artigos que penetram apenas em contato com mucosa íntegra, capaz de impedir a invasão dos tecidos subepiteliais. membranas e mucosas intactas geralmente são resistentes aos esporos bacterianos mais comuns, porém são susceptíveis a infecções por bactérias, micobactérias e alguns vírus.

A esterilização desses artigos não é obrigatória, embora possa ser desejável em diversas circunstâncias, como por exemplo, o espécule vaginal utilizado em cirurgias. Segundo o CDC (Centers for Disease Control and Prevention), a desinfecção de alto nível é indicada devido aos artigos apresentarem risco intermediário de transmissão de infecção, independente da doença apresentada pelo paciente do último uso.

- **ARTIGOS CRÍTICOS** - São artigos que penetram nos tecidos subepiteliais, no sistema vascular e em outros órgãos isentos de flora microbiana própria, bem como todos os que estejam diretamente conectados com eles. Se contaminados com quaisquer microrganismos, apresentam alto risco de aquisição de infecção.

CATEGORIA	RISCO	EXEMPLOS
Não-críticos	Baixo	Termômetros, comadres, papagaios ou piriqitos, esfignomanômetros, cabo de laringoscópio, bacias, cubas, jarros, baldes, otoscópios, sensor de oxímetro, garrote pneumático, mesa cirúrgica entre outros.
Semi-críticos	Médio a Alto	Tubo endotraqueal, endoscópios, especulo vaginal, especulo nasal, inaladores, máscaras de nebulização, extensores plásticos, ambú, máscara de ambú, cânula de guedel, equipamentos de anestesia, equipamentos de fibra óptica, broncoscópio, colonoscópio, macronebulização, mamadeiras, bicos de mamadeiras, copos, talheres entre outros.
Críticos	Alto	Instrumental cirúrgico, campo operatório, aventais cirúrgicos, agulhas, cateteres vasculares, fios cirúrgicos, compressas cirúrgicas, canetas de eletrocautério, etc.

Quadro 1: Categorias dos artigos odontomédico-hospitalares – riscos e exemplos

4. Desinfecção e Esterilização

DESINFECÇÃO

É o método usado para destruição de micro-organismos patogênicos ou não, na forma vegetativa (não esporulada). Reprocessa os artigos não críticos ou semi-críticos visando garantir o reuso seguro.

Fatores que interferem na desinfecção: limpeza prévia, presença de carga orgânica e/ou inorgânica, o tipo e nível de contaminação microbiana, a concentração e o tempo de exposição ao germicida, a configuração do produto para saúde, o pH, a dureza da água.

A desinfecção subdivide-se em três níveis:

- **Desinfecção de Alto Nível** - Destroi todas as bactérias vegetativas, micobactérias, fungos, vírus e parte dos esporos. O enxágüe deve ser feito preferencialmente com água estéril e manipulação asséptica.
- **Desinfecção de Nível Intermediário** - Viruscida, bactericida para formas vegetativas, inclusive contra o bacilo da tuberculose. Não destrói esporos.
- **Desinfecção de Baixo Nível** - É capaz de eliminar todas as bactérias na forma vegetativa, não tem ação contra os esporos, vírus não lipídicos nem contra o bacilo da tuberculose. Tem ação relativa contra os fungos.

NÍVEL	AGENTE QUÍMICO	APLICAÇÕES
Alto	<ul style="list-style-type: none"> Ácido Peracético ortophitalaldeído 	lâminas de laringoscópio, equipamentos de terapia respiratória, material de anestesia e endoscópios.
Intermediário	<ul style="list-style-type: none"> Hipoclorito de sódio Álcool 	materiais inalatórios, macronebulização, nebulização, umidificadores e outros.
Baixo	<ul style="list-style-type: none"> Álcool 70% 	termômetros, bandejas, cubas, comadres, piriquitos e outros.

Quadro 2: Níveis de Desinfecção – agentes empregados

Nota: No Brasil em face do surto de micobactéria, a ANVISA restringiu o uso de glutaraldeído, pois uma das hipóteses considera a resistência deste microrganismo ao produto. Associam-se também ao produto, riscos ocupacionais a que os profissionais de saúde estão expostos ao empregar solução de glutaraldeído.

ESTERILIZAÇÃO

É um processo que visa destruir todas as formas de vida com capacidade de desenvolvimento durante os estágios de conservação e de utilização do produto. Conservar é manter as características do produto durante a vida útil de armazenamento (vida de prateleira) à temperatura ambiente.

A esterilização é o processo pelo qual micro-organismos são mortos a tal ponto que não se possa mais detectá-los no meio-padrão de cultura em que previamente os agentes haviam proliferado. É considerado estéril quando a probabilidade de sobrevivência dos microrganismos que o contaminavam é menor do que 1:1.000.000.

A esterilização pode ser realizada por meio de processos físicos, químicos ou físico-químicos:

- **MÉTODOS FÍSICOS** - Calor (autoclave ou estufa) ou Radiação Ionizante;
- **MÉTODO QUÍMICO** - Agentes químicos;
- **MÉTODO FÍSICO-QUÍMICO** - Meio físico (calor) em associação com agentes químicos.

O esquema da Figura 1 identifica os tipos de materiais termorresistentes (resistentes à temperaturas elevadas) e termosensíveis (sensíveis à temperaturas elevadas) e os respectivos métodos de esterilização aceitáveis. Entretanto, em todos os métodos apresentados há algumas contra-indicações quanto a natureza do material.

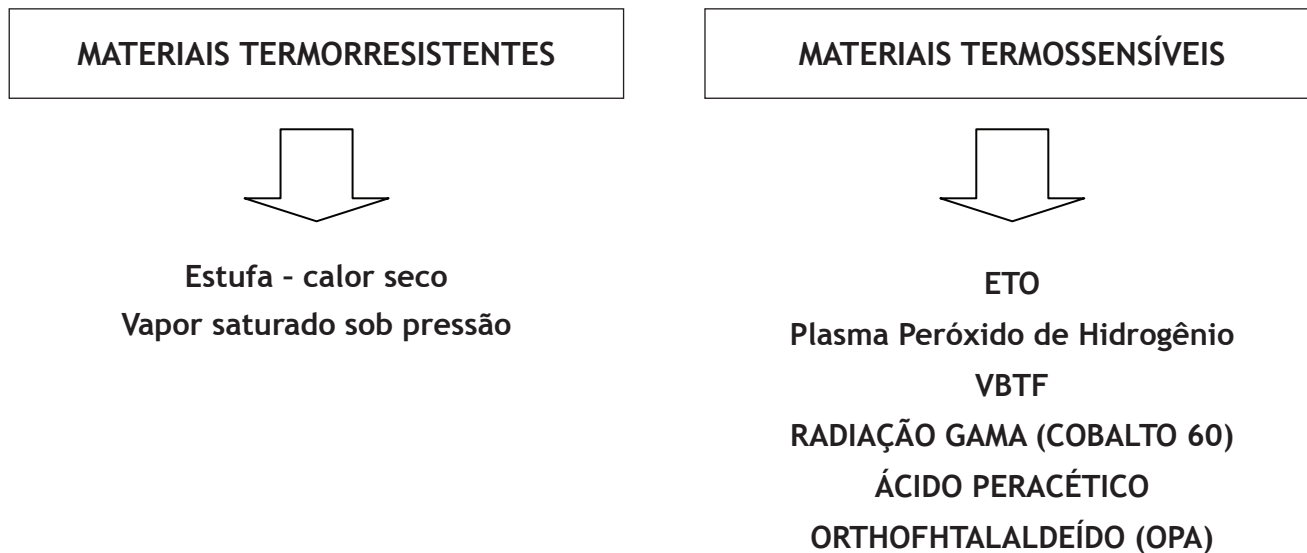


Figura 1: Tipos de Materiais e Método de Esterilização

5. Métodos físicos, químicos e físico-químicos

5.1 MÉTODOS FÍSICOS

Existem dois métodos físicos que permitem esterilizar artigos resistentes a altas temperaturas: calor úmido sob pressão (autoclave) e calor seco (estufa). A radiação ionizante também age como esterilizante.

5.1.1 CALOR ÚMIDO

A esterilização por vapor saturado sob pressão (autoclave) é o processo que oferece maior segurança no meio hospitalar, destruindo todas as formas de vida em temperatura entre 121°C e 135°C. Como vantagem é econômico, fácil de usar, eficaz, rápido, ausência de toxicidade e indicado para materiais termorresistentes. Então, sua única desvantagem é que não é um método recomendado à materiais termosensíveis.

Nas autoclaves, a esterilização ocorre pela exposição dos materiais ao vapor saturado sob pressão - vapor contendo somente água no estado gasoso, agregando tanta água quanto possível para sua temperatura e pressão (100%) de umidade relativa. Os microrganismos são destruídos pela ação combinada do calor, da pressão e da umidade, que promove a termocoagulação e a desnaturação de proteínas.

Tipos de autoclaves:

- **AUTOCLAVE GRAVITACIONAL** - funciona com injeção do vapor na câmara interna e expulsão do ar frio pelo sistema de drenagem. Nesse processo, pode ocorrer formação de bolhas de ar no interior do pacote, o que impede a esterilização. Para que o vapor penetre em todos os materiais, o tempo deve ser mais longo, tornando o ciclo mais demorado.

- **AUTOCLAVE DE PRÉ-VÁCUO** - funciona por meio de bomba de vácuo ou do sistema de venturi contido no equipamento, o ar é removido do interior dos pacotes a serem esterilizados e da câmara interna. Esse processo pode ser único, com apenas um pulso, ou fracionado, com três ou mais ciclos pulsáteis, o que favorece a drenagem do ar e a penetração mais rápida do vapor dentro dos pacotes. Nesse tipo de autoclave, a formação de bolsas de ar é menos provável. Após a esterilização, a bomba de vácuo atua na sucção do vapor e da umidade interna da carga, tornando a secagem mais rápida, completando assim o ciclo.

A temperatura mais elevada requer pressões igualmente mais altas: $T = 121^{\circ}\text{C}$ a 135°C e $P = 1$ atm a $1,80$ atm. O tempo pode variar de 3 minutos a 30 minutos de acordo com a temperatura e o tipo de equipamento.

A esterilização rápida (flash sterilization), também chamada de ciclo flash diz respeito à esterilização de produtos para saúde. Apropriada para a esterilização de artigos termorresistentes por meio do vapor saturado sob pressão em um equipamento ajustado, efetua o processo em tempo reduzido diante de situações de urgência, como em contaminação acidental de instrumental cirúrgico do procedimento em curso.

No método flash, utiliza-se a própria bandeja ou cassete do equipamento como invólucro. Neste caso, o manuseio deve ser cuidadoso, quando se emprega recipiente rígido é preciso colocar os artigos desembalados e abertos, atentando para não sobrepor um item a outro.

5.1.2 CALOR SECO

A estufa elétrica, equipada com termostato e ventilador promove aquecimento mais rápido, controlado e uniforme dentro da câmara. No entanto, a circulação de ar quente e o aquecimento dos materiais se fazem de forma lenta e irregular, requerendo longos períodos de exposição e temperatura mais elevada do

que o vapor saturado sob pressão para alcançar a esterilização. A temperatura pode variar de 140°C a 180°C em função do ajuste do tempo.

O grande problema encontrado no funcionamento das estufas são os pontos frios existentes dentro da câmara interna e a dificuldade do calor penetrar uniformemente dentro das caixas de instrumental, pois o calor seco tem baixo poder de penetração.

Este processo deve se restringir aos artigos que não possam ser esterilizados pelo vapor saturado sob pressão, pelo dano que a umidade pode lhes causar como instrumentais de ferro niquelado ou quando são impermeáveis, como vaselina, óleos e pós.

A estufa foi um método de esterilização bastante utilizado até os anos 80, mas pesquisas feitas após esta época demonstraram que esse processo não garantia a qualidade da esterilização, sendo então recomendada a descontinuidade de seu uso.

5.1.3 RADIAÇÃO IONIZANTE

A radiação ionizante age como esterilizante por produzir modificações no DNA das células, provocando lesões estruturais, o que acarreta alterações funcionais graves por difusão de radicais livres no volume adjacente da célula microbiana.

A forma mais utilizada é a radiação gama, cujo elemento mais utilizado é o cobalto 60, que possui grande poder de penetração nos materiais. É utilizado principalmente em implantes.

O tempo de permanência do material frente à bomba de cobalto é calculado a partir da distância do material à fonte, das condições de atividade da fonte e da natureza do material a esterilizar. O processo é monitorado por painel eletromecânico que avalia os riscos, ou seja, os níveis de radiação no equipamento. Cada lote de artigos é monitorado por dosímetros que controlam a quantidade de radiação recebida.

As vantagens são: possui capacidade de esterilizar uma variedade grande de produtos; alto poder penetração nos materiais e o processo pode ser realizado na embalagem final dos produtos para comerciali-

zação; planta automatizada, sem necessidade de manuseio dos produtos; ausência de quarentena ou tratamento pós-esterilização, pois não deixam resíduos; possibilidade de uso imediato; facilidade de validação; facilidade monitoramento, uma vez que o único fator variável é o tempo; baixo nível de agressão ao meio ambiente, de todos os métodos de esterilização, o cobalto 60 é o menos agressivo à natureza.

A desvantagem desse método é que o custo é relativamente elevado e há pouca disponibilidade no mercado.

5.2 MÉTODOS QUÍMICOS

Exigem que todos os artigos estejam criteriosamente limpos e secos antes de serem completamente imersos em soluções esterilizantes. Como o agente químico age por contato, o artigo deve ser colocado em recipiente contendo solução suficiente para que tal artigo fique totalmente imerso. Quando o artigo tem áreas ocas, o agente químico deve preenchê-lo totalmente.

O recipiente utilizado deve ser preferencialmente de plástico. Em caso de metal, este deve ser forrado com tecido (compressa) para evitar que sua superfície entre em contato com os instrumentos metálicos, evitando a formação de corrente galvânico e conseqüente desgaste dos materiais. Após a esterilização os artigos devem ser abundantemente enxaguados, em água estéril e seca em compressas estéreis ou ar comprimido estéril.

5.2.1 ÁCIDO PERACÉTICO

O ácido peracético é uma mistura de peróxido de hidrogênio com ácido acético e água. Seu uso é autorizado pela Portaria nº 122/DTN, de 29/11/1993, que o incluiu na Portaria nº 15 de 23/8/1988, sub-anexo I, alínea I, para uso das formulações de desinfetantes/esterilizantes.

- Reconhecido internacionalmente como um potente agente microbicida, que apresenta rápida ação sobre todas as formas de vida microbiana (bactericida, esporicida, fungicida, e virucida), mesmo em baixas concentrações (0,001 a 0,2%), tem sido uma alternativa eficaz e segura ao glutaraldeído.
- É atóxico, não tem efeito residual e é biodegradável, pois sua degradação acontece na presença de água, podendo ser desprezado na pia, em água corrente.
- É indicado para desinfecção de alto nível e esterilização de artigos críticos e semi-críticos. Para esterilização, manter os artigos imersos por 60 minutos e para desinfecção de alto nível, por 10 a 30 minutos.
- Pode ser reutilizado, mas sua reutilização somente poderá ser feita após mensuração da concentração da solução, feita por meio de fitas reagentes que indicarão a concentração do produto. Ativar a solução de ácido peracético momentos antes do uso e datar após ativação para manter o controle.

Existem equipamentos automáticos que utilizam o ácido peracético para esterilizar artigos termosensíveis passíveis de imersão em meio líquido. O tempo total de processamento gira em torno de 20 minutos. Os artigos são pré-lavados, sofrem enxague e entram em contato com o esterilizante. Anticorrosivos e detergentes auxiliam o processo. A temperatura oscila entre 50 e 56°C.

5.2.2 ORTOPHITALALDEÍDO

O ortophitalaldeído (OPA) tem princípio ativo aprovado para uso das formulações de desinfetante hospitalar para artigos semi-críticos mediante a publicação da Resolução RE nº 3353, de 26 de outubro de 2007.

- Estudos têm demonstrado uma excelente atividade microbicida. Além de desinfetante é um esterilizante químico.
- Esterilizante: 10 horas de imersão a 25°C
- Não necessita ativação, inodoro, excelente compatibilidade com os artigos, não coagula o sangue, não fixa matéria orgânica na superfície do artigo, estabilidade no armazenamento (2 anos).
- Possui vantagens comparadamente ao glutaraldeído, pois demonstra uma atividade micobactericida superior (bactericida, esporicida, fungicida, virucida, e tuberculocida).
- Ampla faixa de pH: de 3 a 9.
- Entre as desvantagens da utilização do OPA destacam-se: mancha a pele, roupa e superfície do meio ambiente, causa irritação nos olhos e na pele, uso clínico limitado.

5.2.3 HIPOCLORITO DE SÓDIO

O hipoclorito de sódio é considerado bactericida, virucida, e moderadamente tuberculocida e fungicida. É indicado somente como desinfetante de nível intermediário de artigos e superfícies.

- O tempo de exposição ao hipoclorito de sódio em desinfecção de artigos semi-críticos é de concentração de 10.000 ppm (1%) por 30 minutos ou 200 ppm (0,02%) por 60 minutos. Pode-se utilizar a concentração de 0,5% (5000 ppm) desde que a diluição seja para uso imediato com imersão por um período de 30 minutos.
- Quanto às vantagens do uso do hipoclorito de sódio é que os artigos submetidos à desinfecção em concentrações de 0,02% (200 ppm) não necessitam de enxágüe. Possui ação rápida, baixo custo, baixa toxicidade em concentrações menores, fácil manuseio e não inflamável.
- A desvantagem da solução de hipoclorito de sódio é a ação corrosiva, não sendo utilizado em artigos de metais e superfícies de mármore, sofre interferência na presença de matéria orgânica. Provoca irritação das mucosas e possui fortes odores em concentrações elevadas.

5.2.4 ÁLCOOL

O álcool é recomendado para desinfecção de médio nível de artigos e superfícies. Os alcoóis são ativos contra todos os vírus lipofílicos, são bactericidas, fungicidas e tuberculocidas, desde que não haja presença de exsudatos purulentos, e não são esporicidas.

- O álcool etílico é um potente agente viruscida, porém o isopropílico não é ativo contra vírus hidrofílico (exemplificando: echovírus e coxsackevírus). A concentração ideal é 70% e o tempo de exposição em artigos e superfícies de 10 minutos.
- A vantagem no uso de álcool é a boa atividade germicida, baixo custo e pouca toxicidade.

- A desvantagem é que é contra-indicado seu uso em acrílico, enrijece borrachas, tubos plásticos, pode danificar o cimento das lentes de equipamentos e provoca corrosão de metais.

5.3 MÉTODOS FÍSICO-QUÍMICOS

Enquadram-se nessa categoria o óxido de etileno, plasma peróxido de hidrogênio e o vapor de formaldeído. Todos esses métodos são indicados para esterilização de materiais termossensíveis.

5.3.1 ÓXIDO DE ETILENO

A esterilização por óxido de Etileno (ETO) utiliza o gás em autoclave a uma temperatura entre 50 a 60°C. A Portaria Interministerial 482, de 16 de abril de 1999, envolvendo os Ministério da Saúde e do Trabalho e Emprego, regulamenta a utilização do ETO como agente esterilizante. Essa Portaria estabelece alguns valores, visando à proteção das pessoas que trabalham em instalações nas quais se processa a esterilização pelo ETO.

- Gás tóxico, facilmente inflamável e explosivo
- Cuidados devem ser observados quanto às instalações da área de esterilização, do estoque dos cilindros, da integridade dos funcionários e da remoção do gás dos produtos esterilizados. Por esse motivo, utilizam-se mistura de óxido de etileno com dióxido de carbono ou hidrocarbonetos cloro-florados, a fim de evitar risco de explosão.
- Parâmetros do processo de esterilização a serem controlados são: umidade relativa, concentração do gás, temperatura e tempo de exposição.

- Após o processo de esterilização é realizada aeração forçada dentro da câmara e, posteriormente, a aeração forçada em ambiente próprio, com sistema de ventilação que realize no mínimo vinte trocas de ar por hora a uma temperatura controlada. Quanto maiores a temperatura da sala e o número de trocas de ar, maior será a eficiência da aeração dos produtos.

Devido sua alta complexidade, os hospitais preferem a terceirização do serviço de esterilização por ETO.

5.3.2 PLASMA PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO

O plasma Peróxido de Hidrogênio é considerado uma importante alternativa para a esterilização de artigos termossensíveis, com temperaturas que variam entre 30 e 55°C.

- O plasma representa o quarto estado da matéria, sendo diferente dos demais: líquido, sólido ou gasoso. É ainda definido como uma nuvem de íons, elétrons e partículas neutras, muitas das quais em forma de radicais livres, altamente reativas.
- É obtido a baixa temperatura, resultado do campo eletromagnético gerado por fonte interna.
- O equipamento é uma autoclave que trabalha com radiofrequência.
- É recomendação específica para esterilização em plasma de Peróxido de Hidrogênio os invólucros tyvek, manta de polipropileno e container.
- Seu efeito letal é produzido por radicais livres reativos que matam os microrganismos, incluindo os esporulados.

- Diversos materiais são compatíveis com esse processo tais como: alumínio, bronze, polietileno, polipropileno, teflon, vidro, borrachas, acrílico, fibras ópticas, equipamentos elétricos e pneumáticos.
- É incompatível com instrumentos longos e estreitos (requerem adaptadores), derivados de celulose e líquidos.

-

Esse processo de esterilização tem como grande vantagem formação de produtos não tóxicos a partir da decomposição do peróxido de hidrogênio em água e hidrogênio.

5.3.3 FORMALDEÍDO GASOSO

O vapor de baixa temperatura com formaldeído gasoso (VBTF) é outro processo de esterilização realizado em autoclave por meio de combinação de solução de formaldeído a 2% com vapor saturado, a uma temperatura entre 50 a 78°C.

- As autoclaves de formaldeído podem ser concebidas para receber formaldeído líquido numa concentração de 35%, que será diluído internamente na câmara e se transformará em vapor de formaldeído a 2%, ou já trabalhar com a solução de formaldeído a 2%, transformada posteriormente em vapor de formaldeído a 2%.
- É um gás incolor e inflamável quando em concentração maior que 7% no ar, odor picante e irritante, em concentrações superiores a 1 ppm, mas é altamente solúvel em água.
- É um excelente processo de esterilização para artigos termossensíveis, com um custo acessível.

- O equipamento pode ser instalado na CME, há no mercado equipamentos que realizam processos de esterilização por VBTF e esterilização por vapor saturado sob pressão num mesmo equipamento. Dependendo do equipamento a duração do ciclo é de aproximadamente 4 horas e meia, variando conforme temperatura e carga.
- Os materiais devem ser embalados com mantas de SMS ou envelopes de papel grau cirúrgicos. Não utilizar algodão, papel ou celulose nos materiais, uma vez que esses produtos absorvem uma grande quantidade de formaldeído, dificultando sua aeração, ou mesmo interferindo no processo de esterilização.
- Os artigos que sofreram processo de esterilização por VBTF poderão ser utilizados imediatamente após a realização do ciclo completo de esterilização, pois a aeração é feita dentro da própria câmara interna, no final da esterilização. Não é necessária aeração complementar.

6. Descrição das áreas de trabalho da CME

6.1. ÁREA DE RECEBIMENTO E EXPURGO

É a área que se recebe todo o material proveniente dos vários setores do hospital, e ainda que sejam contaminados biologicamente, devem ser conferidos na sua chegada. A execução da limpeza ou descontaminação ocorre nesse local.

- Limpeza é o processo que visa à remoção de sujidade visível (orgânicos e inorgânicos) e, por conseguinte, a retirada da carga microbiana. Portanto, trata-se de uma etapa essencial e indispensável para o reprocessamento de todos os artigos odontomédico-hospitalares.

No expurgo é ideal a manutenção de duas pias, como mostrado na Figura 2, numa realiza-se a limpeza em outra o enxágüe dos materiais. As escovas utilizadas são mostradas na Figura 3.



Figura 2: Área do expurgo

Há duas maneiras de se realizar a limpeza dos artigos, manual ou automatizada:

- A limpeza manual é o procedimento de remoção da sujidade e dos detritos para manter em estado de asseio os artigos. É executada por meio de fricção com escovas macias e do uso de soluções de limpeza. Não se deve usar lã de aço, pois causa ranhuras na superfície dos instrumentais, além de desprender resíduos que podem gerar pontos de ferrugem.
- A limpeza automatizada é desenvolvida por meio de equipamentos (lavadora ultrassônica, lavadora esterilizadora, lavadora termodesinfetadora, lavadora de descarga, lavadora pasteurizada e lavadora de túnel que operam em diferentes condições de temperatura e tempo.

Na Figura 3 mostram-se modelos de escovas utilizadas na limpeza manual.

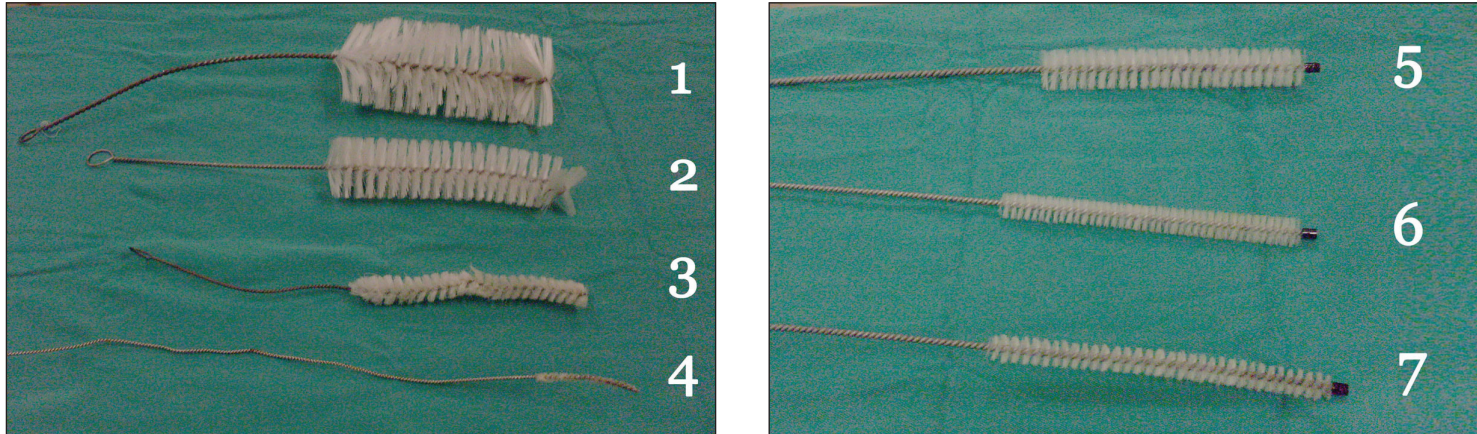


Figura 3: Escovas cilíndricas de vários comprimentos e diâmetros, identificadas conforme a utilização: 1 – limpeza de ambú e piriqitos; 2 – vidros; 3 – tubos endotraqueais aramados da anestesia; 4 – materiais canulados da vídeolaparoscopia; 5 – traquéias adultos; 6 e 7 – traquéias infantis.

Na Figura 4 mostra-se uma lavadora ultrassônica, exemplo da lavagem automatizada:

- Funcionamento: por meio gasoso, gera bolhas minúsculas, que se expandem até se tornarem instáveis e implodir. Essa implosão gera áreas de vácuo responsáveis pelo processo de limpeza. Quando associado à ação do detergente e do calor, o ultra-som possibilita a remoção da sujidade mais aderente, até nos locais que a escovação manual não alcança.
- Os instrumentais devem ser colocados abertos na lavadora, tomando-se cuidado com os mais frágeis. O tempo exposição depende do grau de sujidade do material.
- Para material com lumens ou tubulares, adaptar acessórios na lavadora ultrassônica, conforme o fabricante, para facilitar a penetração da solução enzimática e a remoção da sujidade interna.
- Reduz o risco de acidentes com material biológico, pois há menor manuseio dos artigos contaminados, com a vantagem de garantir um padrão de limpeza dos artigos processados em série.



Figura 4: Lavadora ultrassônica

Há duas classes principais de detergentes usados no processamento de produtos para saúde, detergente enzimático e detergente alcalino.

O **detergente enzimático** é composto basicamente por surfactantes, solubilizantes e álcool isopropílico:

- Remove a matéria orgânica dos artigos em curto período de tempo, em média três minutos.
- Seu princípio ativo são as enzimas proteases (para digerir proteínas), lipases (para digerir gorduras), amilases e carboidrases (para digerir carboidratos).
- O mecanismo de degradação do detergente enzimático ocorre pela ação das enzimas sobre a matéria orgânica, as quais decompõem o sangue e os fluidos corpóreos aderidos aos artigos, facilitando sua remoção e promovendo um resultado adequado. Essa associação entre enzima e o detergente também possibilita uma limpeza química rápida em locais de difícil acesso ou em lumens estreitos.
- Os detergentes enzimáticos têm pH neutro, não corroem, são atóxicos e permitem o enxágüe simples.

O **detergente alcalino** tem os seguintes benefícios:

- Dissolvem e removem com segurança sangue, proteína, muco, amido, gordura e demais restos orgânicos;
- Previnem o depósito de substâncias minerais provenientes de tubulações antigas ou de locais que possuam água com alto teor de minerais;
- São adequados para a limpeza automática de instrumentos, equipamentos e aparelhos de ultra-som;

- Podem ser usados de forma automatizada ou manualmente.

Após a limpeza, faz-se um bom enxágüe com água corrente, de preferência morna, e enxuga-se o instrumental individualmente. A etapa de secagem pode ainda utilizar compressas limpas na superfície dos artigos. Deve-se aproveitar para fazer uma boa revisão da limpeza e da integridade das peças.

Para limpeza de material tubular, deve-se dispor de uma torneira com bicos apropriados e sob pressão, para a remoção de toda a sujidade e, complementar com a secagem interna de ar comprimido.

É sempre recomendado o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), com a finalidade minimizar o risco do contato direto da pele e das mucosas com qualquer material contaminado e com os produtos químicos utilizados neste processo.

Os EPIs constituem-se de gorro, protetor ocular ou facial, máscara, avental com mangas impermeáveis, luvas de cano longo e botas ou coberturas impermeáveis para os sapatos.

Na Figura 5, mostra-se a utilização dos EPIs no expurgo: à esquerda para limpeza dos materiais contaminados, à direita, após a limpeza e o enxágüe.



Figura 5: Uso de EPIs no expurgo

A Figura 6 mostra a termodesinfetadora, destacando-se o painel frontal digital onde se seleciona o programa de limpeza, desinfecção e o tempo de secagem e rack com perfusores de água e detergente sob pressão, onde acomodam-se materiais cavitacionais, como ambú, traquéias e outros.



Figura 6: Termodesinfetadora com rack de perfusores de pressão

A limpeza nessas máquinas é feita pela força do spray e dos jatos de água, associada à ação do detergente para a remoção da sujidade. Esse processo mecânico envolve sucessivas etapas, a exemplo da pré-lavagem com água fria, evitando assim a impregnação da matéria orgânica. Na etapa de lavagem são utilizados água e detergente, na temperatura recomendada pelo fabricante. A solução de detergente é aplicada sob pressão por meio de bicos ou braços rotativos existentes em tais equipamentos.

A etapa subsequente é o enxague intermediário com água. A termodesinfecção ocorre com água aquecida de acordo com as normas recomendadas, promovendo a morte dos microrganismos termossensíveis pela termocoagulação.

Usualmente, o enxague final emprega água leve deionizada. O ciclo completo inclui também a secagem, feita com ar quente, por meio de braços rotativos.

Quando traquéias corrugadas não conseguem secar no ciclo de secagem da termodesinfetadora, é necessária uma secagem complementar, na secadora de traquéias. A Figura 7 mostra a secadora de traquéias, que também possui perfusores de ar e aquecimento para secagem rápida.



Figura 7: Secadora de traquéias

Os mercados nacionais e internacionais oferecem vários modelos dessa lavadora, com diferentes tipos, tempos e temperatura de processamento, cabendo ao usuário selecionar aquele que melhor atende à sua necessidade.

6.2 ÁREA DE PREPARO E ACONDICIONAMENTO

Nessa área, os artigos odontomédico-hospitalares limpos são inspecionados, selecionados, empacotados e identificados para posterior esterilização. Essa atividade têm como objetivo oferecer aos profissionais que utilizarão o artigo esterilizado, a segurança e o conforto de ter na mão o material completo, na sequência necessária e em perfeitas condições de uso.

Este local deve ser amplo o suficiente para abrigar a quantidade e a diversidade dos artigos da instituição, sendo subdividida de acordo com o tipo de artigo a ser preparado.

Todo material ao chegar à área de preparo e acondicionamento, deve ser inspecionado quanto à sua funcionalidade, limpeza e integridade. Em seguida, os artigos são acondicionados em diferentes tipos de caixas e embalagens, de acordo com a padronização e métodos de esterilização existentes na instituição.

Os invólucros garantem a esterilidade do artigo, devendo ser compatíveis com o método adotado e livre de resíduos tóxicos. Podem ser de algodão cru ou papel grau cirúrgico, crepado, filme transparente, tyvec, caixas de metal etc.

Como exemplo, a equipe de enfermagem da sala de preparo, avalia a qualidade (integridade) do material, confere a quantidade de instrumentais na caixa de acordo com a identificação e o protocolo de caixas cirúrgicas (Figura 8) e esta segue para o empacotamento duplo em manta de polipropileno, mostrado na Figura 9.



Figura 8: Caixa de instrumental cirúrgico

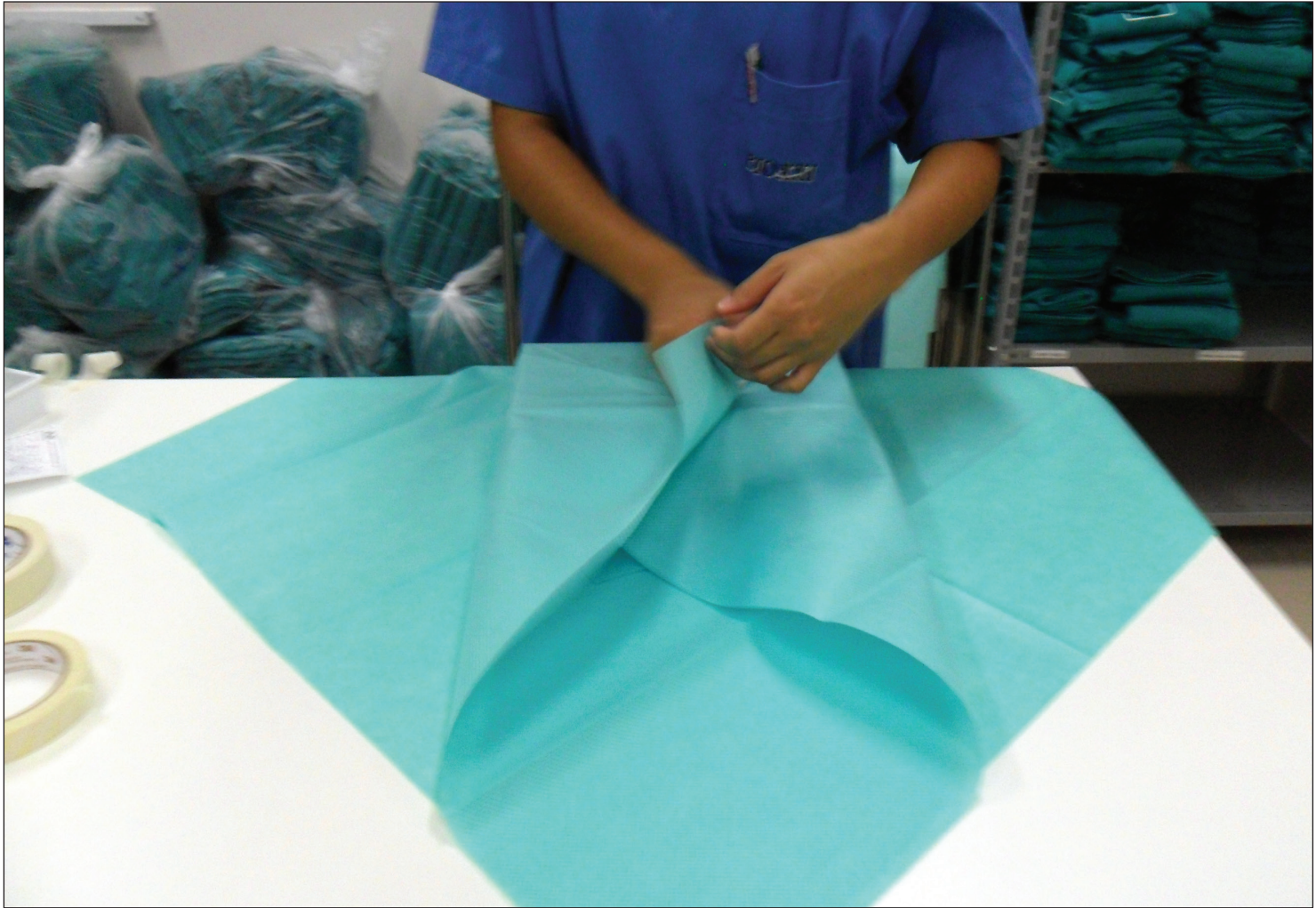


Figura 9: Empacotamento na manta de polipropileno.

A organização do trabalho na sala de preparo é essencial para o desempenho das atividades, portanto é necessário dividir em subáreas:

- **SUBÁREA PARA PREPARO DE MATERIAIS ESPECIAIS:** confecção e acondicionamento de cotonetes, dissectores cirúrgicos, gaze para vídeo, cotonóides, gaze para amigdalectomia, tampão vaginal, tampão nasal, malha tubular, etc.
- **SUBÁREA PARA PREPARO DE MATERIAL EM AÇO INOXIDÁVEL:** Preparo e acondicionamento de bacias, bandejas, cuba-rim, cúpula e manipulador de foco, etc.
- **SUBÁREA DE PREPARO DE INSTRUMENTAL CIRÚRGICO:** conferência e acondicionamento de instrumentais cirúrgicos de aço inoxidável, alumínio em caixas, bandejas ou unitário em grau cirúrgico.
- **SUBÁREA DE PREPARO DO ARTIGO DE ASSISTÊNCIA VENTILATÓRIA E RESPIRATÓRIA:** Preparo e acondicionamento de circuitos de ventilação mecânica e de anestesia.
- **SUBÁREA DE PREPARO DE ROUPA CIRÚRGICA E CAMPO OPERATÓRIO:** Preparo e acondicionamento de campos cirúrgicos, aventais e campos operatórios (compressas), conforme mostrado na figura 10.



Figura 10: Dobradura/preparo de roupa para esterilização

A Figura 11 mostra o uso de seladora térmica para o fechamento das embalagens de papel grau cirúrgico. Esta possui uma espécie de “esteira rolante” que permite fechar a embalagem sem imprimir força física manual. Observe a proteção interna da ponta da caneta do bisturi elétrico, o reforço do papel grau cirúrgico evitará a perfuração da embalagem.



Figura 11: Preparo de material no papel grau cirúrgico.

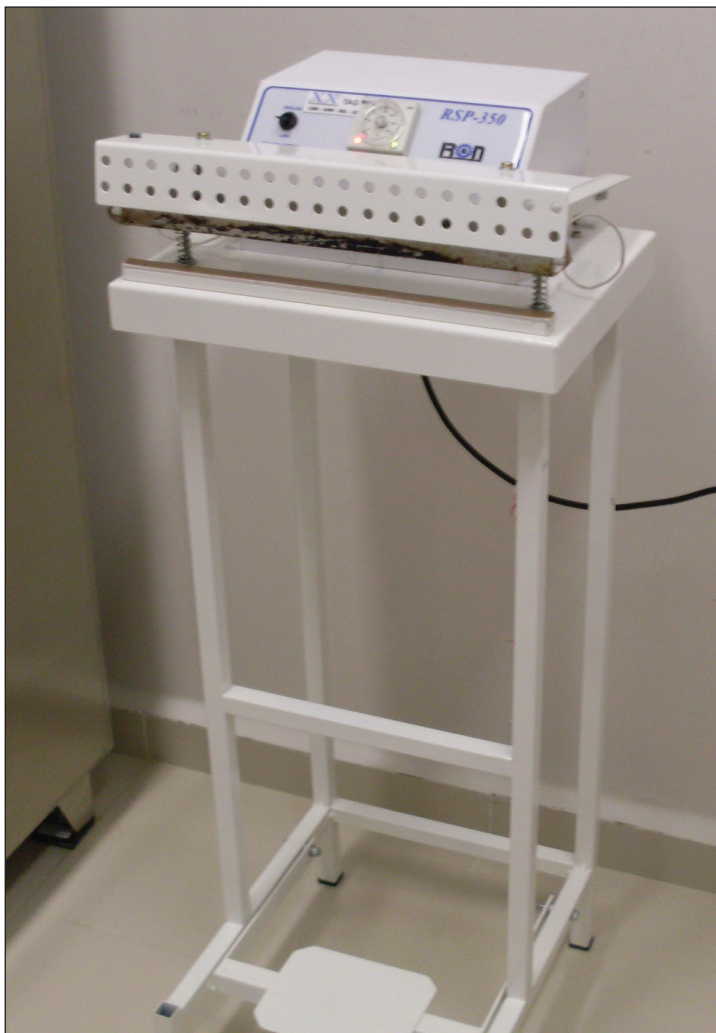


Figura 12: Seladora de plástico.

A selagem térmica no grau cirúrgico deve possuir uma margem em torno de 2cm da borda externa, o que garantirá uma abertura ideal no momento da utilização do material nos procedimentos odontomédicos e de enfermagem.

Apesar da segurança que o papel grau cirúrgico possa oferecer para a proteção do material esterilizado, ao ser armazenado não deve ser dobrado ou colocado em recipientes muito apertados. Caso isso ocorra, podem surgir micro furos invisível à olho nú e romper a barreira de proteção da embalagem, levando a contaminação do material.

É importante regular a temperatura da seladora, para realizar o fechamento adequado do papel grau cirúrgico, se a temperatura for baixa ou muito elevada poderá causar danos à embalagem. Quando a temperatura é baixa, poderá ocorrer abertura involuntária do pacote decorre do descolamento entre o papel e o filme, ou, no caso do excesso de temperatura, poderá causar perfurações no filme plástico.

A seladora térmica para plásticos (Figura 12) deve ser usada para fechar embalagens de plásticos contendo artigos desinfetados. O funcionamento é a selagem por acionamento do pedal.

6.3 ÁREA DE ESTERILIZAÇÃO

É o local destinado à esterilização do artigo por processo físico, químico ou físico-químico.

- Deve ser ampla suficiente para as instalações dos equipamentos de esterilização e para a manobra dos carros utilizados na colocação e retirada de cargas de materiais das autoclaves (Figura 13), assim como exaustores que propiciam a eliminação do vapor que dissipa para o ambiente no momento da abertura das autoclaves.
- Deve ser respeitada uma distância de 60 cm entre as autoclaves para facilitar a manutenção.



Figura 13: Carro de transporte de material

Modernamente utilizam-se autoclaves de barreira (portas duplas), em que o material é colocado por um lado e retirado por outro, entra pelo lado do preparo e sai no lado da área de armazenagem.

A figura 14 apresenta duas autoclaves de barreira (porta dupla), tendo nesta visão as duas portas voltadas para a sala de preparo, ao lado das duas portas há portas de acesso à manutenção preventiva ou corretiva do equipamento. A parte de trás das autoclaves abre-se para a área de armazenamento.



Figura 14: Autoclaves de vapor saturado sob pressão

Com o constante funcionamento do equipamento, há um desgaste natural e progressivo. Portanto, as autoclaves devem receber manutenções preventivas programadas, uma vez que é comum ocorrer manutenções corretivas inesperadas. A paralização de autoclaves pode interromper a produtividade da CME, acarretando sérios prejuízos no fornecimento de materiais estéreis às unidades consumidoras.

6.4 ÁREA DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO

Essa área tem por finalidade centralizar o armazenamento de todos os artigos reprocessados ou reesterilizados para serem distribuídos às unidades consumidoras. A preservação da esterilidade dos artigos é o objetivo principal nessa área.

- Os pacotes devem ser manuseados quando estiverem completamente frios antes de serem estocados ou removidos do carro esterilizador.
- A área deve ser projetada de tal forma que não permita, no momento da distribuição, o cruzamento de artigo estéril com artigo não-estéril.
- Deve ser fechada e possuir sistema de renovação de ar.
- A temperatura ambiente deve ser mantida entre 18 e 22°C e a umidade relativa entre 30 a 60%.

A importância de se manter um local com uma temperatura relativamente mais baixa e o controle da umidade, justifica-se microbiologicamente que, aliado ao aumento da temperatura no meio ambiente e a umidade, favorece o crescimento de microrganismos.

A distribuição de materiais como última etapa do reprocessamento, é feita de acordo com a necessidade das unidades consumidoras, atentando para a liberação dos materiais com embalagens íntegras e dentro do prazo de validade da esterilização e desinfecção de cada material.

Um dos grandes questionamentos feitos pelos profissionais da saúde diz respeito ao prazo de validade dos materiais estéreis. Na realidade o prazo de esterilidade dos materiais está intimamente ligado ao tipo de embalagem utilizado e não ao processo de esterilização escolhido. É a embalagem que determina o prazo de validade. Portanto, as embalagens utilizadas devem possuir barreira contra a contaminação.

7. Tipos de embalagens

As embalagens devem oferecer segurança e proteção ao material esterilizado. Os requisitos básicos para uma boa embalagem de esterilização são as seguintes:

- ser apropriada para os materiais e métodos de esterilização;
- Proporcionar selagem adequada e ser resistente;
- Proporcionar barreira adequada;
- Ser compatível e resistir as condições físicas do processo de esterilização;
- Permitir adequada remoção do ar;
- Permitir penetração e remoção do agente esterilizante;
- Proteger o conteúdo do pacote de danos físicos;
- Resistir a punções e rasgos;
- Ser livre de furos;
- Ser livre de ingredientes tóxicos;
- Não gerar partículas;
- Apresentar custo-benefício positivo;
- Ser usada de acordo com as instruções descritas pelo fabricante.

São embalagens para esterilização de artigos odontomédico-hospitalar:

- **TECIDO DE ALGODÃO CRU** - trama em torno de 56 fios/cm², pesando 200 gramas/m². Devem ser usados duplos e os campos cerzidos ou perfurados não devem ser utilizados. Essa embalagem é reprocessável em lavanderia.

- **PAPEL GRAU CIRÚRGICO** - acatar a norma brasileira da Associação de Normas Técnicas (ABNT), NBR nº 12.946, que estabelece os parâmetros de qualidade dessas embalagens quanto à porosidade, resistência a tração e perfuração, pH, penetração do agente esterilizante e identificação da embalagem. A embalagem deve ser desprezada após o uso em qualquer material (uso único).
- **NÃO TECIDO (SMS- Spunbonded/Meltblown/ Spunbonded)** - são feitas de polipropileno de tripla camada. São embalagens de uso único, tem barreira microbiana, resistência e maleabilidade, facilitando o preparo, esterilização e estocagem.
- **PAPEL CREPADO** - feitas de celulose tratada, são eficientes como invólucro em processos de esterilização pelo vapor, por óxido de etileno, vapor de baixa temperatura de formaldeído e tem alta eficiência de filtragem, constituindo barreira efetiva contra a penetração de microrganismos. Embalagem de uso único.
- **CONTAINER RÍGIDO** - Caixa de metal termorresistente, plástico termoressistente ou recipientes de alumínio anodizado especificamente desenvolvidos para acomodar itens (usualmente instrumentais cirúrgicos) para esterilização. A tampa contém um filtro microbiano de alta eficácia, permeável ao agente esterilizante, conforme Figura 15. Sistema indicado para esterilização por vapor saturado sob pressão, em autoclaves que contenham uma boa bomba de vácuo e ciclo pulsátil. Dispensam embalagem externa e de auto custo.
- **TYVEK** - constituída por polietileno em tripla camada, com alta resistência à tração e a perfuração, durabilidade longa e excelente barreira microbiana, não contém celulose, portanto não absorve o peróxido de hidrogênio.

- **FILMES TRANSPARENTES** - plásticos sensíveis ao calor (polietileno) e resistente ao calor (polipropileno e poliestireno).
- **KRAFT** - Esse tipo de embalagem está em desuso devido à presença freqüente de amido, microfuros, corantes e produtos tóxicos (alquiltiofeno), não resiste à umidade, presença de efeito memória, irregularidades em sua gramatura (presença de microfuros), frágeis quanto à resistência física e vulnerável como barreira microbiana após a esterilização.



Figura 15: Container rígido

O prazo de validade da esterilização está relacionado com o tipo de invólucro, porém a condição de estocagem e o manuseio excessivo podem influenciar na validade.

No entanto, a boa prática recomenda que cada hospital valide seu processo de esterilização, bem como as embalagens utilizadas e o local de armazenamento. Esta validação deve ser realizada através de amostras com culturas em laboratório.

A referência dos prazos de validade por métodos de esterilização e tipos de embalagens do Ministério da Saúde (2001) encontra-se no Quadro 3.

EMBALAGEM	MÉTODO DE ESTERILIZAÇÃO	PRAZO DE VALIDADE
Campo de tecido cru duplo	- Vapor	7 a 14 dias
Papel grau cirúrgico	- Vapor - Óxido de etileno	- 6 meses - 2 anos
Papel crepado	- Vapor - Óxido de etileno	- 6 meses - 2 anos
Tyvek	- Peróxido de hidrogênio - Óxido de etileno - Radiação gama	- 1 ano - 1 ano - 1 ano
Container com filtro microbiológico	- Vapor	- 6 meses
Container com filtro tyvek	- Peróxido de hidrogênio	- 6 meses

Quadro 3: Prazos de validade de esterilização- Embalagem / Método

Nota: Observar sempre a integridade da embalagem.

8. Uso de indicadores mecânicos, químicos e biológicos

Todo processo de esterilização deve ser acompanhado pelo uso de indicadores que demonstrem a eficácia do processo. Esses indicadores podem ser físicos, químicos e biológicos e são mais frequentemente utilizados para processos automatizados.

- **INDICADORES MECÂNICOS OU FÍSICOS:** Tratam-se dos manômetros, manovacuômetro e termômetros instalados no painel do equipamento, que deverão seguir os valores estabelecidos pelo fabricante. Esses indicadores avaliam parâmetros de tempo, temperatura, pressão, umidade relativa e concentração do agente esterilizante. Podem emitir relatórios impressos sobre o desempenho da máquina e do processo.
- **INDICADORES QUÍMICOS:** São produtos de natureza química e que monitoram um ou mais parâmetros de esterilização com a finalidade de controlar a exposição interna ou externa do pacote. Classificados pela ISO 11.140/1995 em seis classes, a saber:

CLASSE I - INDICADOR DE PROCESSO - Consiste em fitas adesivas impregnadas com tinta termocrômica, chamadas “fitas zebradas”, ou mesmo os indicadores químicos existentes na margem lateral das embalagens de papel grau cirúrgico que muda de coloração quando exposta à temperatura por tempo suficiente. São indicadores que demonstram apenas se o pacote passou ou não pelo processo de esterilização.

CLASSE II - Indicadores para uso em testes específicos (Teste Bowie Dick) - São indicadores projetados para uso em testes específicos com a finalidade de avaliar padrões relevantes do equipamento, como o funcionamento da bomba de vácuo nos processos de esterilização por vapor e por óxido de etileno. Não se aplica a autoclaves gravitacionais. Tem o objetivo de detectar bolhas de ar, avaliar a capacidade da au-

toclave em remover o ar residual da câmara interna e detectar falhas no sistema de vácuo. A presença de ar nos pacotes e caixas de materiais dificulta o contato do agente esterilizante com o material, causando falhas na esterilização.

O teste deve ser realizado diariamente, antes do processamento da primeira carga com material, conforme o Manual de Orientações Gerais para Central de Esterilização do Ministério da Saúde (2001).

Deve-se preparar um pacote-teste (pacote “desafio”) com campos de tecido recentemente lavados, não passados, uniformemente dobrados, com a folha do teste localizado na parte central. O pacote-teste deve ser colocado na porção mais fria da autoclave, próximo ao dreno, realizando-se um ciclo de 3,5 a 4 minutos a 134°C, sem fazer etapa de secagem. Após o processo, a folha teste é avaliada quando a mudança de coloração. Caso a coloração não esteja uniforme, indica a presença de bolsões de ar e que o equipamento deve ser revisado.

As Figuras 16 e 17 mostram o preparo do “pacote desafio” do teste Bowie Dick. O pacote deve ser consistente e volumoso para dificultar a remoção de ar do mesmo.



Figura 16: Pacote desafio Bowie Dick a) Coloração rosa, original da folha; b) Posicionamento da folha no centro do pacote



Figura 17: Pacote desafio Bowie Dick pronto para ser colocado na autoclave.

Leitura do teste Bowie Dick:

- Positivo (+) quando o teste indicar falhas no sistema de vácuo.Ex.: folha manchada.
- Negativo (-) quando o teste indicar funcionamento normal do sistema de vácuo. Ex.: folha de coloração uniforme.

O teste Bowie Dick mostrado na Figura 18 apresenta resultado negativo pela coloração uniforme após ciclo de esterilização



Figura 18: Teste Bowie Dick após processamento em autoclave

CLASSE III - Indicador de parâmetros simples ou monoparamétrico - Projetado para medir um parâmetro crítico do processo de esterilização: temperatura. Possibilita verificar se durante o processo a temperatura alcançada foi a preestabelecida. Em virtude de indicadores mais precisos como os multiparamétricos, os de parâmetros simples caíram em desuso.

CLASSE IV - Indicador multiparamétricos - Projetado para medir dois ou mais parâmetros críticos do processo de esterilização, indicando a exposição ao ciclo de esterilização. Na Figura 19 encontra-se a foto de um indicador multiparamétrico, que consiste em tiras colocados no interior dos pacotes, bandejas ou caixas de instrumentais.

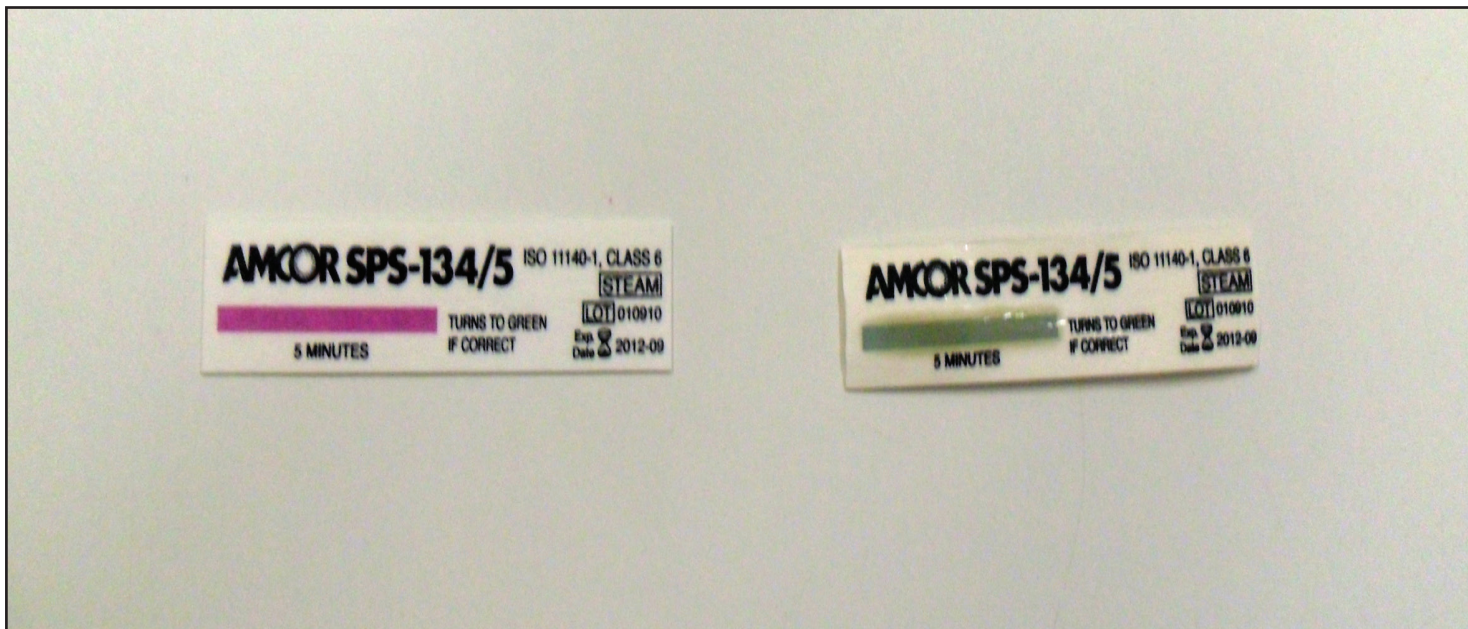


Figura 19: Indicador multiparamétrico

Estes indicadores sinalizam através da alteração de coloração falhas ou não na esterilização dos materiais, conforme avaliação dos parâmetros críticos (temperatura, pressão, vapor e tempo). Na figura 19, o indicador mostra que o processo de esterilização foi satisfatório, pois o fabricante preconiza a alteração da cor rosa (antes da esterilização) para cor verde (depois do processo da esterilização).

CLASSE V - Indicador integrador - responde a todos os parâmetros do processo de esterilização, dentro de um intervalo específico de ciclos de esterilização.

CLASSE VI - Indicadores simulador ou de verificação de ciclos - É um indicador projetado para reagir a todos os parâmetros críticos, dentro de intervalo específico de ciclos de esterilização, também conhecido como de “verificação de ciclo”, não reage até que 95% da exposição tenha sido alcançada.

- **Indicadores biológicos** - Um indicador biológico é uma preparação padronizada de modo a produzir suspensões contendo 10⁶ esporos bacterianos. São cepas puras de microrganismos de alta resistência a dado agente esterilizante, disponíveis na forma de esporos secos dentro ou fora de um recipiente próprio.

Hoje é conhecimento que os microrganismos não morrem todos ao mesmo tempo quando submetidos à maioria dos processos de esterilização. Por isso, na utilização de indicadores biológicos, a carga microbiana do microrganismo-padrão é 10⁶.

Os indicadores biológicos permitem verificar se o material foi submetido às condições ideais de esterilização, porque os microrganismos são diretamente testados quanto ao seu crescimento ou não após a aplicação do processo. Eles são classificados em primeira, segunda e terceira geração, de acordo com a ordem crescente de velocidade e rapidez na revelação dos resultados.

1ª GERAÇÃO DO TESTE BIOLÓGICO: São envelopes contendo tiras de papel com esporos secos de *Bacillus stearothermophilus*, que após serem submetidos ao processo de esterilização são encaminhados ao laboratório para proceder a cultura com incubação por um período de 2 a 7 dias. O hospital necessita de um laboratório de microbiologia apropriado, com pessoal qualificado para manipular essas tiras e evitar resultados falso-positivos ou negativos.

2ª GERAÇÃO DO TESTE BIOLÓGICO: Ampolas contendo esporos secos e calibrados de *Bacillus stearothermophilus*, com uma população mínima de 100.000 esporos, com leitura final em 48 horas. São conhecidos como auto-contidos. A finalidade dos indicadores biológicos auto-contidos é diminuir o tempo de resposta do teste realizado, eliminar as contaminações por manipulação excessiva do produto de primeira geração, evitando resultados falso-positivos. Entre o tempo de incubação e a leitura dos resultados é em até 48 horas, a conclusão do resultado é a evidencia da alteração da coloração origem para outra tonalidade.

3ª GERAÇÃO DO TESTE BIOLÓGICO: São indicadores biológicos auto-contidos que se assemelham aos da segunda geração, conforme mostra a Figura 20 (1- ampola antes da incubação; 2- ampola após a incubação), sendo que a diferença está na metodologia para detecção de crescimento bacteriano que se baseia na reação entre a enzima do esporo dessecado e um substrato acrescido ao meio de cultura, fornecendo um produto fluorescente facilmente detectável quando nele incide uma luz ultravioleta. Verifica-se a eficácia do processo de esterilização com o menor tempo possível, ou seja, o resultado parece no painel frontal da incubadora como positivo (crescimento de esporulados) ou negativo (não crescimento de esporulados- resultado satisfatório). O tempo de incubação pode variar entre 3 a 5 horas de incubação, dependendo do teste biológico utilizado e o fabricante da incubadora (Figura 21).

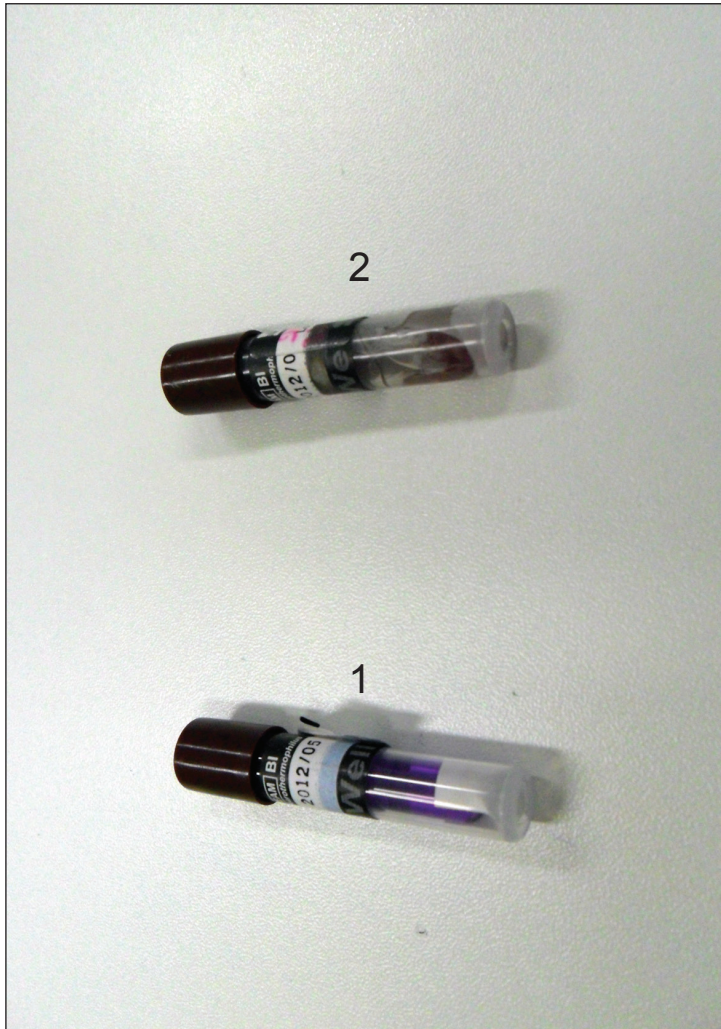


Figura 20: Teste biológico auto-contido



Figura 21: Incubadoras do teste Biológico e impressora

Os bacilos utilizados na preparação de indicadores biológicos para autoclaves à vapor é o *Bacillus stearothermophilus*. Em calor seco, óxido de etileno e plasma de peróxido de hidrogênio, o *Bacillus subtilis* variedade niger e em radiação gama, o *Bacillus pumilus*.

Segundo o Manual de Orientações Gerais para Central de Esterilização do Ministério da Saúde/2001, a frequência de uso destes testes pode ser semanal, apesar de ser ideal sua realização diária. Além disso, deve ser realizado em toda carga que contenha próteses e estas devem ficar retidas até o resultado final da incubação.

Algumas recomendações importantes na utilização do teste biológico:

- Sempre colocar em um “pacote desafio”, pacote contendo compressas cirúrgicas aproximadamente 16 unidades, com volume satisfatório à dificuldade de penetração do agente esterilizante; ou pacotes contendo materiais que desafiam à passagem do agente esterilizante para o teste biológico.
- Deve ser reservado um indicador piloto com a finalidade de testar a incubadora;
- O teste biológico deve ser colocado para incubar logo após o resfriamento do pacote processado;
- Devem-se posicionar os pacotes-desafios com os testes biológicos em pontos estratégicos da câmara interna. A recomendação para autoclaves com câmara de grande litragem é utilizar três ampolas (frente, meio e fundo);
- É indicado a realizado do teste biológico sempre após manutenção corretiva da autoclave;

- Cada autoclave deve ser testada com biológico, depois da realização do teste Bowie Dick, na primeira carga com materiais;
- Todos os testes biológicos realizados nas autoclaves devem ser registrados em planilhas de controle da CME, a fim possibilitar arquivamento, pois a documentação será útil para as avaliações da CCIH e da vigilância sanitária municipal e estadual.

O pacote desafio do teste biológico da Figuras 22 mostra a colocação de uma ampola biológica dentro de uma seringa de vidro e posterior embalagem em compressa cirúrgica de camada dupla. Após o empacotamento do teste biológico, o pacote é encaminhado à autoclave e posteriormente à incubação e leitura dos resultados.

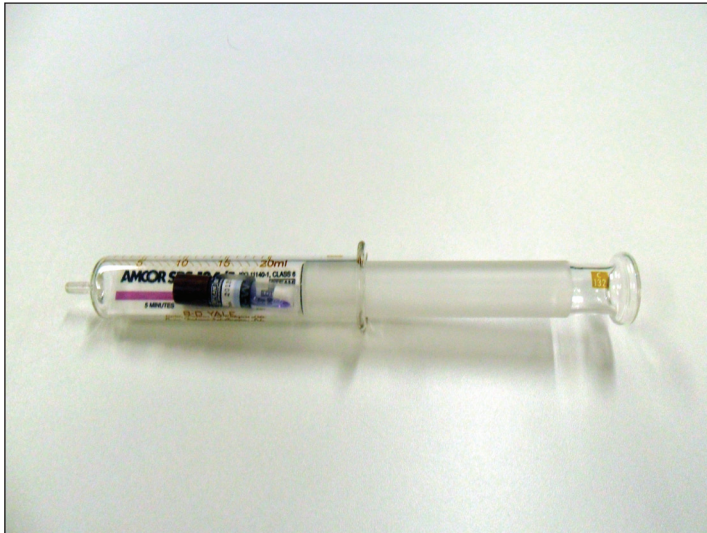


Figura 22: Pacote desafio do teste biológico a) Teste biológico dentro do Material- teste (seringa);
b) Material teste embalado em compressa (volume)

9. Cuidados com os artigos odontomédico-hospitalar

- Avaliar os instrumentais diariamente durante a conferência no expurgo, realizar lubrificações necessárias após a limpeza. São contra-indicados os óleos minerais e de silicone, ou óleo para máquinas para lubrificação de instrumentais, pois os agentes esterilizantes não penetram nesses óleos, dificultando assim a inativação dos microrganismos. Os lubrificantes solúveis em água penetram nas articulações e se depositam em uma fina película, que não interferem no processo de esterilização. Existe no mercado hospitalar lubrificantes solúveis em água e que contêm um inibidor de ferrugem, protegendo a superfície dos instrumentais contra os depósitos minerais e permitindo a esterilização.
- Observar manchas ou corrosões, utilizando produtos específicos para revitalização do instrumental.
- Retirar de uso os instrumentos com pontos de ferrugem e substituir por novos materiais na caixa, bandejas ou pacotes, encaminhando à firma especializada para a recuperação dos instrumentos com nova camada de inox.
- Substituir os instrumentos danificados (sem corte, ponta desajustada, fraturadas ou faltando peças de conexão inadequadas ao uso).
- Manter um estoque mínimo de instrumentais básicos para reposição imediata, sempre que necessário.
- Fazer inventário de todas as caixas de instrumentais, catalogando a quantidade de instrumentais por caixa. Podem-se utilizar métodos de marcação em cores ou gravações no instrumental, para que essas não extraviem durante a manipulação fora da caixa.

- Controlar todos os materiais na área de armazenamento, conferindo diariamente materiais com prazos de validade. Reesterilizar conforme o vencimento.

10. Referências bibliográficas

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Coordenação-Geral das Unidades Hospitalares Próprias do Rio de Janeiro. Divisão de Controle de Infecção Hospitalar. Divisão de Enfermagem. **Orientações Gerais para Central de Esterilização**. Série A Normas e Manuais Técnicos, n. 108. Brasília, DF, 2001.

KAVANAGH, Cristina Moreda Galleti. **Elaboração do Manual de Procedimentos em Central de Materiais e Esterilização**. São Paulo: Editora Atheneu, 2007.

LACERDA, Rúbia Aparecida. **Controle de Infecção em Centro Cirúrgico - Fatos, Mitos e Controvérsias**. 1ª ed. São Paulo: Atheneu, 2003.

LIMA, Márcia Valéria Rosa. **Condutas em Controle de Infecção Hospitalar-Uma abordagem Simplificada**. São Paulo: Iátria, 2007.

MOURA, Maria Lúcia Pimentel de Assis. **Enfermagem em Centro de Material e Esterilização**. São Paulo: Editora Senac (série apontamentos), 2009.

PARRA, Osório M., SAAD, William A. **Noções Básicas das Técnicas Operatórias**. São Paulo: Editora Atheneu, 2001.

POSSARI, João Francisco. **Centro de Material e Esterilização - Planejamento e Gestão**. 1ª ed. São Paulo: Iátria, 2003.

RODRIGUES, Andrea Bezerra et al. **O Guia da Enfermagem - Fundamentos para assistência.** 1ª ed. São Paulo: Iátria, 2008.

ROTHROCK, Jane C. Alexander - **Cuidados de Enfermagem ao paciente Cirúrgico.** 13º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

SANTOS, Nívea Cristina Moreira. **Enfermagem na Prevenção e Controle da Infecção Hospitalar.** 2ª ed. São Paulo: Iátria, 2005.

SILVA, Lolita Dopico; PEREIRA, Sandra Regina Maciqueira; MESQUITA, Ayla Maria Farias. **Procedimentos de Enfermagem - Semiotécnica para o cuidado.** Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO. **Práticas recomendadas da SOBECC.** 5. ed. Revisada e Atualizada. São Paulo, 2009.

Unimed 
Volta Redonda

