

MÉTODOS DE ESTERILIZAÇÃO DE ARTIGOS HOSPITALARES EFETIVOS CONTRA MICOBACTÉRIAS NÃO TUBERCULOSAS DE CRESCIMENTO RÁPIDO

METHODS OF STERILIZATION FOR HOSPITAL ITEMS EFFECTIVE AGAINST NONTUBERCULOUS RAPIDLY GROWING MYCOBACTERIA

Luciane Seixas Barbosa ¹
Mara Rubia Keller Sartori ²

RESUMO

Atualmente a infecção hospitalar (IH) é considerada um grande problema de saúde pública, uma vez que submete pacientes a implicações e riscos inestimáveis. Os índices de IHS estão diretamente relacionados com nível de atendimento e complexidade de cada hospital, porém dentre as principais causas deste, ressaltam-se as falhas nas medidas de controle e prevenção de infecção. Artigos hospitalares de uso único que são reutilizados e reprocessados e artigos que não passam por um processo de esterilização eficaz, tornam-se veículos de transmissão de infecções. O surto de infecções causadas por micobactérias não tuberculosas de crescimento rápido (MNTCR) após procedimentos invasivos tem sido relatados e os casos denotam a processos inadequados de esterilização dos artigos utilizados. A esterilização tem como intuito destruir as formas de vida microbiana tida como nocivas para o restabelecimento da saúde, sabe-se que a utilização de reprocessamentos adequados e métodos seguros de esterilização garantem uma melhoria contínua na assistência a saúde da população e reduzem riscos e custos inerentes às infecções hospitalares. Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão dos processos de esterilização físicos, químicos e físico-químicos de artigos hospitalares efetivos contra MNTCR que atualmente são preconizados pelo Ministério da Saúde e Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Descritores: infecção hospitalar; micobactérias atípicas; esterilização.

ABSTRACT

Nowadays, Nosocomial Infection (NI) is considered a major public health issue, once patients have been undergoing huge risks and implications. The NI rates are strictly linked to each hospital complexity and attendance level. However, among these main causes, the control measurements and infection prevention failures are emphasized.

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

Disposable hospital items that are reutilized and reprocessed; and items that do not undergo an efficient sterilization process become vehicle of infection transmissions. The infections surge caused by the nontuberculous rapidly growing mycobacteria (NTMRG) after invasive procedures have been reported and these cases denote the inadequate sterilization processes of used items. The sterilization process has the intention to destroy the microbial life-forms seen as harmful to the health's restoration. It is known that the utilization of adequate re-process and safe methods of sterilization guarantee a continuous improvement in the health assistance of the population, and decrease risks and costs related to Nosocomial Infections. This project has the purpose of reviewing the physical, chemical, and physical-chemical sterilization processes of hospital items effective against MNTCR which currently are recommended by the Health Ministry and National Health Surveillance Agency.

Descriptors: nosocomial infection (NI); atypical mycobacteria; sterilization.

INTRODUÇÃO

As infecções hospitalares (IH) representam atualmente um dos mais importantes problemas de saúde pública, sendo uma das principais causas de morbidade, mortalidade e aumento nos custos hospitalares, principalmente em países em desenvolvimento ^(1,2,3). A IH é considerada uma preocupação não somente dos órgãos de saúde competentes, mas um problema de ordem social, ética e jurídica em face às implicações que causa na vida dos usuários dos serviços hospitalares, e o risco a que estes estão submetidos, tanto que deve-se ressaltar que danos relacionados aos aspectos psicológicos e físicos decorrentes de situações como dor, sofrimento, isolamento, são variáveis importantes e de difícil avaliação econômica e financeira ^(4,5).

É relevante informar aos profissionais sobre um problema de saúde pública, a micobacteriose de origem intra-hospitalar, uma vez que ainda não se dispõe de

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

dados suficientes sobre a exata fonte da contaminação por este agente infeccioso, porém sabe-se da sua correlação com os materiais médicos hospitalares em relação aos processos de limpeza e esterilização inadequados. Acredita-se que a adoção de processos efetivos de esterilização de artigos hospitalares, que sejam recomendados pelo Ministério da Saúde (MS) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) reduzirá o número de casos de infecções por micobactérias não tuberculosas de crescimento rápido (MNTCR), auxiliando no controle do surto no Brasil. Objetiva-se, com este estudo, apresentar uma revisão da literatura acerca dos métodos de esterilização físicos, químicos e físico-químicos de artigos hospitalares, que atualmente são preconizados pelo MS e ANVISA.

CONSIDERAÇÕES ACERCA DAS INFECÇÕES POR MNTCR

As IHS não envolvem somente o conhecimento e a conscientização dos vários riscos de transmissão das infecções, mas está diretamente relacionada às limitações dos processos de desinfecção e de esterilização e nas dificuldades de processamento inerentes à natureza de cada artigo hospitalar, uma vez que podem ser veículos de transmissão de infecção tanto para o paciente, como na manipulação dos mesmos sem os devidos cuidados ⁽⁶⁾. Há controvérsias acerca da reutilização e reprocessamento dos artigos de uso único, o que envolve reflexões tais como o alto custo, as questões ambientais relativas ao descarte de resíduos de serviços de saúde, entre outros ⁽⁵⁾.

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

Frente a estas situações e com a finalidade de reduzir riscos de IH, a ANVISA estabeleceu a Resolução RDC nº156/06, que dispõe sobre o registro, rotulagem e reprocessamento de produtos médicos. Estabeleceu também, a Resolução RE nº 2606/06, que dispõe sobre as diretrizes para elaboração, validação e implantação de protocolos de reprocessamentos de produtos médicos e por fim a Resolução RE nº2605/06, que dispõe a lista de produtos médicos enquadrados como de uso único proibidos de serem reprocessados ^(7,8,9).

Observa-se que o custo da assistência em saúde e os recursos disponíveis tornam a reutilização de artigos médicos-hospitalares pelos estabelecimentos assistenciais uma prática rotineira, podendo esta acarretar a veiculação de agentes infecciosos, caso estes não sejam reprocessados devidamente após cada uso ⁽¹⁰⁾. Entre 2006 e 2007 no estado do Rio de Janeiro ocorreu um surto de infecções pós-operatórias causadas por micobactérias não tuberculosas de crescimento rápido (MNTCR), também conhecidas como micobactérias atípicas. Entre as hipóteses formuladas para a ocorrência do surto, constatou-se estarem relacionadas às falhas dos métodos de desinfecção ou esterilização, além do tipo de material utilizado nas operações, o processo de limpeza mecânica e desmonte de artigos, o tempo de exposição dos artigos aos saneantes, as condições nas quais os instrumentos foram imersos na solução do agente de desinfecção e ainda o possível aparecimento de uma cepa tolerante / não suscetível aos agentes de desinfecção ⁽¹¹⁾.

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

As micobactérias são diferentes das demais bactérias em propriedades relacionadas à quantidade e aos tipos de lipídeos complexos, ou seja, ácidos graxos de cadeia longa (ácidos micólicos) presentes na parede celular, possuindo uma estrutura própria composta de quatro camadas. Essa parede complexa e rica em lipídeos constitui uma barreira impermeável e eficiente, o que explica o fato delas serem amplamente reconhecidas, segundo diversos estudos, como as formas bacterianas mais resistentes aos desinfetantes / esterilizantes e a dessecação, sendo precedidas somente pelas formas bacterianas esporuladas, tornando-se difícil sua eliminação e prevenção da transmissão em instituições ^(12,13,14).

O gênero *Mycobacterium*, único da família *Mycobacteriaceae*, é constituído por espécies do complexo *Mycobacterium tuberculosis* e outras que atualmente são denominadas micobactérias não tuberculosas ou não causadoras de tuberculose (MNT) ⁽¹⁵⁾. As MNTCR são comumente encontradas no meio ambiente, particularmente no solo e na água, incluindo água potável, biofilmes em tubulações de sistema de distribuição de água, piscina, esgoto, superfícies e outros ^(16,17). As espécies: *M. fortuitum*, *M. peregrinum*, *M. chelonae* e *M. abscessus* são as principais responsáveis pelos surtos de infecção notificados no Brasil ⁽¹⁰⁾.

A ocorrência de casos isolados e de surtos por MNTCR têm sido descritos em diferentes países, descrevendo casos de infecções após procedimentos invasivos precedidos por processos inadequados de esterilização de equipamentos, em sua maioria por vídeo e mesoterapia ^(13,14,16). A Secretaria de Saúde do Paraná na

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

Resolução SESA Nº457/08, cita alguns procedimentos médico-cirúrgicos potencialmente passíveis de contaminação por MNTCR, são eles: videocirurgias e video-escopias, tais como a broncoscopia e endoscopia digestiva. Estão também diretamente relacionados procedimentos que utilizam cânulas e fibras óticas, como: cirurgias plásticas reparadoras ou estéticas e artroscopias; implantes de próteses cirúrgicas de qualquer natureza; implantes de marcapasso; cirurgias oftalmológicas; cirurgias cardíacas; procedimentos cirúrgicos caracterizados por acesso transcutâneo a cavidades estéreis e procedimentos estéticos invasivos. Esta resolução estabelece a obrigatoriedade da esterilização de produtos médicos utilizados em cirurgias e outros procedimentos invasivos por outros métodos que substituam ao glutaraldeído a 2 %, já que há indícios de aparecimento de resistência da *Micobactéria massiliense* a este esterilizante químico ⁽¹⁸⁾.

A adesão aos procedimentos de esterilização validados e padronizados para instrumentais cirúrgicos, equipamentos médicos, soluções para marcação da pele e suprimentos de água, assim como a anti-sepsia da pele do paciente antes da cirurgia, podem prevenir infecções causadas pelas MCR ⁽¹⁹⁾.

MÉTODOS DE ESTERILIZAÇÃO EFETIVOS CONTRA MNTCR

ESTERILIZAÇÃO POR MEIO FÍSICO

Vapor saturado sob pressão – Autoclave

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

A esterilização por meio físico pode ser realizada para todos os artigos termorresistentes críticos e alguns artigos semicríticos que por facilidade operacional e de tempo, podem ser submetidos à autoclavagem ⁽¹⁰⁾. As autoclaves são equipamentos que se utilizam de vapor saturado no processo de esterilização. O calor úmido na forma de vapor saturado sob pressão é o processo de esterilização mais seguro, eficiente, rápido e econômico disponível para matérias termorresistentes ^(20,6).

Nas autoclaves, os microrganismos são destruídos pela ação combinada do calor, da pressão e da umidade, que promovem a termocoagulação e a desnaturação das proteínas da estrutura genética celular. O vapor sob pressão, ao entrar em contato com a superfície fria dos materiais colocados na autoclave, se condensa liberando o calor latente, que é o responsável pela desnaturação dos microrganismos. A esterilização está fundamentada nessa troca de calor entre o meio e o objeto a ser esterilizado ⁽⁶⁾.

ESTERILIZAÇÃO POR MEIO FÍSICOS- QUÍMICOS

Óxido de etileno

O óxido de etileno é um gás inflamável, explosivo, carcinogênico e quando misturado com gás inerte, é uma das principais opções para esterilização de materiais termossensíveis, desde que obedecidos alguns parâmetros relacionados à

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

concentração de gás (450mg/L a 1200mg/L), temperatura (45 a 60°C), umidade relativa (20 % a 40 %) e tempo de exposição (2 a 5 horas) ^(6, 21, 22).

O óxido de etileno é um agente alquilante e a atividade antimicrobiana é sugerida pela reação com grupos nucleofílicos, dentre os quais as proteínas e bases nitrogenadas, formando ligações irreversíveis que impedem a duplicação do material genético, inviabilizando a síntese protéica e, portanto, a multiplicação celular. ^(6,20) Sua utilização deve-se ao baixo custo e principalmente sua eficácia frente a microrganismos formadores de esporos, sendo o *Bacillus subtilis* ATCC 9372, eleito como indicador de processo ⁽²¹⁾.

Plasma de peróxido de hidrogênio

Na esterilização por plasma de peróxido de hidrogênio os instrumentos e dispositivos médicos são reprocessados com segurança e eficácia sem limitações ou os riscos, sendo esse uma eficiente tecnologia a baixa temperatura, pois promove uma esterilização de forma rápida e eficaz ⁽²³⁾.

O plasma é definido como o quarto estado da matéria, sendo que para a obtenção do mesmo é necessário o fornecimento de energia a um gás, que pode ser calorífica (plasma de alta temperatura) ou energia de uma onda eletromagnética (plasma de baixa temperatura). A tecnologia de esterilização por plasma de peróxido de hidrogênio tem como fundamento a existência de uma tríade: um precursor químico representado pelo peróxido de hidrogênio (H₂O₂), um precursor físico representado por um gerador de ondas eletromagnéticas que originarão o plasma de

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

baixa temperatura (45 a 55°C), quando entrarem em contato com o precursor químico, e o vácuo que é obtido por uma bomba de vácuo de alta efetividade para que o processo possa ter início ⁽²⁴⁾.

Observa-se que a ação das ondas eletromagnéticas no peróxido de hidrogênio vaporizado dentro da câmara resultará numa espécie química denominada radical livre. A ação dos radicais livres (gerados a partir do H₂O₂) como uma tentativa de estabilização, interagirão com moléculas essenciais ao metabolismo e reprodução dos microorganismos, realizando ligações químicas inespecíficas com membranas citoplasmáticas, enzimas, ácido desoxirribonucléico (DNA), ácido ribonucléico (RNA) entre outros, que resultará em uma ação esporicida, fungicida, bactericida e virucida, tornando o processo de esterilização viável em curto espaço de tempo ⁽²⁴⁾.

Vapor a baixa temperatura com gás formaldeído

A esterilização por vapor a baixa temperatura com gás formaldeído foi introduzida dentro dos hospitais como um método capaz de garantir segurança e eficácia no processo de esterilização, visando à preservação da integridade dos artigos médicos-hospitalares e principalmente a sua esterilidade ⁽²⁵⁾.

O formaldeído é o mais simples dos aldeídos, também denominado de aldeído fórmico, formalina e formol ⁽²⁶⁾. Possui baixo custo, pequeno risco de explosão e baixa ação residual ⁽²⁷⁾. A polimerização deste químico ocorre sob aquecimento ou à temperatura ambiente, em concentrações superiores a 20mg/ L,

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

originando o paraformaldeído que é um precipitado branco (pastilha sólida). O gás formaldeído é obtido por meio de sublimação do paraformaldeído ou através da utilização de uma solução esterilizante com 2 % de formaldeído, 3 % de etanol e 95 % de água em função da sua fácil polimerização, estabilizando o formaldeído com o etanol. A esterilização é realizada em autoclaves onde ocorre a combinação da solução de formaldeído ou a sublimação do paraformaldeído, com o vapor saturado, a uma temperatura entre 50°C a 78°C. A duração do processo de esterilização está relacionada à temperatura programada variando de 78°C (por 3 horas e 30 minutos) a 50°C (por 5 horas) ^(26,27).

O gás de formaldeído é um agente alquilante ativo diante de todos os tipos de microorganismos inclusive os esporos bacterianos, seu mecanismo de ação envolve a alquilação entre a aldoxila do formaldeído e os átomos de hidrogênio lábeis dos radicais amino (-NH₂), hidroxila (-OH) e carboxila (-COOH) das proteínas e ácidos nucléicos microbianos, com isso formam-se pontes metilênicas ou etilênicas, impedindo que esses componentes executem suas funções celulares ^(25,26,27). Basicamente o processo de esterilização por baixa temperatura é fundamentado na capacidade de inativar as células mediante a coagulação de proteínas e metilação dos ácidos nucléicos, convertendo o formaldeído em um agente microbicida, virucida e esporicida de amplo espectro de atividade ⁽²⁶⁾.

ESTERILIZAÇÃO POR MEIOS QUÍMICOS

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

Glutaraldeído

A solução de glutaraldeído é a mais utilizada nos últimos anos para desinfecção e esterilização de equipamentos termossensíveis que não possam ser submetidos a métodos físicos de esterilização ^(17,28,29). O glutaraldeído é um dialdeído, que apresenta rápida e efetiva ação, além de um grande espectro de atividade contra bactérias gram-positivas e negativas, esporos bacterianos, micobactérias, alguns fungos e vírus, sendo o mesmo considerado um desinfetante de alto nível ^(28, 30,31).

Sua atividade antimicrobiana é atribuída a alquilação de radicais sulfidril, hidroxil, carboxil e amino encontrados nos microorganismos, alterando os ácidos nucléicos e a síntese protéica ^(28,29,32). A atividade esporicida está relacionada à sua reação com a superfície do esporo, provocando o endurecimento das camadas externas e a morte do esporo ⁽²⁹⁾.

O glutaraldeído é um agente químico que pode ser utilizado como desinfetante com tempo de exposição de 30 minutos ou esterilizante em que o tempo necessário é de oito a dez horas ^(17,28,29). Existe uma complexa relação entre os parâmetros de concentração, temperatura e pH. Observa-se que as soluções aquosas desse agente químico são ácidas e geralmente nesse pH não são esporicidas, tornam-se esporicidas quando atingem um pH de 7,5 a 8,5 devido a ativação por agentes alcalinos ^(17,28,29). A concentração usualmente indicada é de 2

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

%, essa deve ser monitorada, pois abaixo de 1 % a 1,5 % ele é ineficaz para desinfecção de alto nível ^(17,19).

Devido à falhas durante o reprocessamento dos artigos médico-hospitalares, ao tempo mínimo de exposição exigido pelo fabricante, que não era cumprido pelos profissionais e a possibilidade do aparecimento de cepas tolerantes aos agentes químicos desinfetantes, a ANVISA estabeleceu a RDC 08/09 proibindo a esterilização líquida de artigos médico-hospitalares através de imersão. A proibição é válida para os artigos invasivos usados em cirurgias por vídeo, cirurgias abdominais e pélvicas convencionais, mamoplastias e cirurgias plásticas como a lipoaspiração ⁽³³⁾.

Ácido Peracético

O ácido peracético (APA) é um agente químico que está sendo utilizado na esterilização e desinfecção de alto nível de artigos críticos e semi-críticos termossensíveis ^(6,29,34). O APA é um composto quaternário orgânico, formado a partir de uma mistura equilibrada entre água, ácido acético e peróxido de hidrogênio, observa-se que este é considerado ecologicamente correto, pois seus produtos residuais são atóxicos ^(29,34).

A rápida e eficaz atividade do APA contra bactérias, fungos, micobactérias, vírus e esporos, mesmo em baixas concentrações (0,001 % a 0,2 %) faz com que este seja reconhecido internacionalmente como um potente agente microbicida,

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

sendo considerado uma alternativa segura ao glutaraldeído ^(29,31,35). A inativação de microorganismos é dependente de tempo, temperatura e concentração, mas em geral para obter-se uma desinfecção de alto grau é necessário um tempo de atuação do APA de 10 minutos e 1 hora para esterilização ^(34,36).

Seu mecanismo de ação está relacionado com a sua reação de oxidação das ligações S-S (pontes de sulfeto) e – SH (sulfeto e hidrogênio) da membrana celular, do conteúdo citoplasmático e do material genético, fazendo com que ocorra a oxidação das enzimas essenciais para as reações bioquímicas de sobrevivência e reprodução dos microorganismos ^(29,34).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo em questão teve como intuito realizar uma revisão bibliográfica dos métodos de esterilização de artigos hospitalares, que atualmente são preconizados pelo Ministério da Saúde e Agência Nacional de Vigilância Sanitária, relatando principalmente aspectos relacionados a mecanismo de ação, espectro de ação, tempo e condições necessárias para sua ação esterilizante, a fim de proporcionar aos profissionais de saúde um esclarecimento em relação aos diferentes métodos de esterilização disponíveis no mercado e sua aplicabilidade de maneira geral. Observa-se que o risco de infecções hospitalares adquiridas por falhas no processo de esterilização de materiais médico hospitalares e o crescente aumento de relato de casos associados a infecções relacionadas à procedimentos em

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

videolaparoscopia, causados por micobactérias não tuberculosas de crescimento rápido, fez com que autoridades sanitárias e instituições hospitalares revissem seus processos de esterilização e aprimorassem suas técnicas, materiais e produtos utilizados. Acredita-se que o estabelecimento de normas e a utilização de métodos seguros de esterilização de materiais garantirão uma melhoria contínua na assistência a saúde da população reduzindo riscos e custos inerentes às infecções hospitalares.

REFERÊNCIAS

- 1 - Jacoby TS. Associação entre o consumo de antimicrobianos e multirresistência bacteriana em centro de terapia intensiva de hospital universitário brasileiro, 2004-2006. [dissertação de mestrado] Rio Grande do Sul (RS): Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2008.
- 2 - Rocha LA. Microbiota das mãos de enfermeiras, estudantes universitários e técnicos de laboratório associada à lavagem higiênica. [dissertação de mestrado] Uberlândia (MG): Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Uberlândia; 2007.
- 3 - Borges LFdeA.e. Higiene das mãos de profissionais de saúde em um hospital brasileiro: adesão, controle de infecção e transmissão de *Staphylococcus aureus*. [tese de doutorado] Uberlândia (MG): Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Uberlândia; 2009.
- 4 - Sousa CMMC, Alves MSCF, Moura MEB, Silva AO. Os direitos dos usuários da saúde em casos de infecção hospitalar. Revista Brasileira de Enfermagem 2008; 61(4): 411-17.
- 5 - Fontana RT. As Micobactérias de Crescimento Rápido e a infecção hospitalar: um problema de saúde pública. Revista Brasileira de Enfermagem 2008; 61(3): 371-76.
- 6 - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Métodos de Proteção Anti-Infecçiosa. Curso Básico de Controle de Infecção Hospitalar. Brasília (DF): ANVISA;

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

2000. Disponível em: <<http://www.cvs.saude.sp.gov.br/pdf/CIHCadernoC.pdf>>. Acessado em: 13 abr 2010.

7 - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). RDC nº 156 de 11 de agosto de 2006. Dispõe sobre o registro, rotulagem e reprocessamento de produtos médicos e dá outras providências. Brasília (DF): ANVISA; 2006.

8 - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). RE nº 2605 de 11 de agosto de 2006. Estabelece a lista de produtos médicos enquadrados como de uso único proibidos de serem reprocessados. Brasília (DF): ANVISA; 2006.

9 - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). RE nº 2606 de 11 de agosto de 2006. Dispõe sobre as diretrizes para elaboração, validação e implantação de protocolos de reprocessamento de artigos médicos e dá outras providências. Brasília (DF): ANVISA; 2006.

10 - Secretaria de Estado da Saúde (MT). Infecção por Micobactéria não Tuberculosa de Crescimento Rápido – Prevenção e Controle. Cuiabá (MT); SESA; 2009. Disponível em: <<http://www.saude.mt.gov.br/portal/controleinfeccoes/documento/ANEXOS/infeccao-por-micobacteria-prevencao-e-controle.pdf>>. Acessado em: 10 abr 2010.

11 - Lorena NOS, Duarte RS, Pitombo MB. Infecção por micobactérias de crescimento rápido após procedimentos videocirúrgicos - a hipótese do glutaraldeído. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias 2009; 36(3): 266-67.

12 - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Informe Técnico nº. 1 Infecção por *Mycobacterium abscessus* Diagnóstico e tratamento. Brasília (DF): ANVISA; 2007. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosade/controle/alertas/informe_tecnico_1.pdf>. Acessado em: 12 abr 2010.

13 - Brito, AC. Estudo fenotípico e molecular de micobactérias de crescimento rápido de interesse em Saúde Pública. [dissertação de mestrado] São Paulo (SP): Departamento de Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 2008.

14 - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Informe Técnico nº. 01/2009 Princípios básico para limpeza de instrumental cirúrgico em serviços de saúde. Brasília (DF): ANVISA; 2009. Disponível em: <http://www.saude.sc.gov.br/ceciss/manuais/Informe_Tecnico_n_01_2009.pdf>. Acessado em: 21 abr 2010.

15 - Senna SG. Análise molecular de amostras clínicas e ambientais de micobactérias não associadas à tuberculose. [tese de doutorado] Rio De Janeiro

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

(RJ): Instituto de Microbiologia Prof. Paulo de Góes, Universidade Federal Do Rio De Janeiro; 2008.

16 - Pitombo MB, Lupiii O, Duarte RS. Infecções por micobactérias de crescimento rápido resistentes a desinfetantes: uma problemática nacional? Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia 2009; 31(11): 529-33.

17 – Hinrichsen, SL. Micobactéria de Crescimento Rápido- MCR. Revista Prática Hospitalar 2007; 53: 106-11.

18 - Secretaria de Estado da Saúde (PR). Resolução SESA nº 457/2008. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as ações de saúde a serem desenvolvidas no controle da Micobactéria Não Tuberculosa de Crescimento Rápido – MNTCR, no Estado do Paraná. Curitiba (PR): SESA; 2008.

19 - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Informe Técnico nº. 2 Medidas para a interrupção do surto de infecção por MCR e ações preventivas. Brasília (DF): ANVISA; 2007. Disponível em: <<https://www.anvisa.gov.br/divulga/informes/2007/070307.htm>>. Acessado em: 15 abr 2010.

20 - Ministério da Saúde (BR). Coordenação de Controle de Infecção Hospitalar. Processamento de Artigos e Superfícies em Estabelecimentos de Saúde. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 1994.

21 - Viggiano LE, Godoi I, Martins A. Esterilização de produtos e artigos médico-hospitalares por óxido de etileno - Parte final. [periódico na Internet]. 2003 Jun [citado 2010 Out 16] ; 13:10-13. Disponível em: http://www.sbcc.com.br/revistas_pdfs/ed%2013/13ArtigoTecnicoEsteriliza%E7%E3o.pdf

22 - Controle e prevenção de Infecções Humanas. Esterilização. Disponível em: URL: <<http://www.cih.com.br/esterilizacao.htm>> Acessado em: 15 out 2010.

23 - Embraester. Plasma de Peróxido de Hidrogênio a baixa temperatura – Sistema STERRAD. Disponível em: URL: <http://www.embraester.com.br/embraester/asp/main_PPH.asp> Acessado em: 18 out 2010.

24 - Demarzo D. A evolução dos esterilizadores a baixa temperatura: plasma de peróxido de hidrogênio. [periódico na Internet]. 2006 Abr [citado 2010 Out 18] ; 26: 32 - 38. Disponível em: http://www.sbcc.com.br/revistas_pdfs/ed%2023/23ArtigoTecnicoEsterilizPlasma.pdf

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

25 - Embraester. Vapor de Baixa Temperatura e Vapor de Formaldeído – VBTF. Disponível em: URL: <http://www.embraester.com.br/embraester/asp/main_VBTF.asp> Acessado em: 19 out 2010.

26 - Salmon VRR. Validação da esterilização a vapor com baixa temperatura e formaldeído de acordo com a norma EN 14180 [dissertação de mestrado]. Curitiba (PR): Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial – CPGEI, Universidade Tecnológica Federal do Paraná; 2008.

27 - Faria MR, Milagres AMM, Azzolini V, Nascimento LC, Chavasco JK. Avaliação da esterilização de canetas de alta rotação e cabos de bisturi pelo formaldeído a temperatura de 37°C. Rev Un. Alfenas 1998; 4:21-24.

28 - Nogaroto SL, Penna TCV. Desinfecção e Esterilização. São Paulo (SP): Editora Atheneu; 2006.

29 - Possari JF. Centro de Material e Esterilização Planejamento e Gestão. São Paulo (SP): Editora Iátria; 2007.

30 - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Informe Técnico nº 04/07 Glutaraldeído em estabelecimentos de assistência à saúde - Fundamentos para a utilização. Brasília (DF): ANVISA; 2007. Disponível em:<<http://www.saude.mt.gov.br/portal/mcr/arquivos/Informe-Tecnico-4-ANVISA-Glutarald.pdf>>. Acessado em: 23 out 2010.

31 - Bolick D, Brady C, Bruner DW, Edelstein S, Lane K, McLaughlin MB, et al. Segurança e controle de infecção. Rio de Janeiro (RJ): Reichmann & Affonso Editores; 2000.

32 - Silva FC. Efetividade de soluções desinfetantes e sua ação nas características topográficas de superfície em placas de resina acrílica. [dissertação de mestrado] São José dos Campos (SP): Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2005.

33 - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). RDC nº 08 de 27 de fevereiro de 2009. Dispõe sobre as medidas para redução da ocorrência de infecções por Micobactérias de Crescimento Rápido - MCR em serviços de saúde. Brasília (DF): ANVISA; 2009.

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

34 - Artico G. Eficácia do ácido peracético na desinfecção de instrumentos contaminados. [dissertação de mestrado] São Paulo (SP): Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo; 2007.

35 - Molina PDS. Eficácia de desinfetantes frente a bactérias sobreviventes a higienização de equipamentos em matadouro-frigorífico de bovinos. [dissertação de mestrado] Porto Alegre (RS): Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2009.

36 - Sociedade Brasileira de Enfermagem em Endoscopia Gastrointestinal. Manual de limpeza e desinfecção de aparelhos endoscópios. Brasília (DF): ANVISA; 2007. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/59f26c00433b5a13b047beff30613c2e/sobeeg_manual.pdf?MOD=AJPERES>. Acessado em: 25 out 2010.

¹ Acadêmica do oitavo período de Farmácia da Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL, Curitiba (PR) Email: luciane_seixas@yahoo.com.br

² Farmacêutica Bioquímica e Industrial. Mestre em Ciências Farmacêuticas. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL