

FACSETE

ANDRÉ LUIZ DA COSTA AGUIAR

**ESTUDO DA EFICIÊNCIA E VIABILIDADE DOS
MÉTODOS FÍSICOS E QUÍMICOS NA
DESINFECÇÃO E ESTERILIZAÇÃO DE INSTRUMENTAIS
UTILIZADOS NA CLÍNICA ORTODÔNTICA**

Poços de Caldas-MG

2013

ANDRÉ LUIZ DA COSTA AGUIAR

**ESTUDO DA EFICIÊNCIA E VIABILIDADE DOS
MÉTODOS FÍSICOS E QUÍMICOS NA
DESINFECÇÃO E ESTERILIZAÇÃO DE INSTRUMENTAIS
UTILIZADOS NA CLÍNICA ORTODÔNTICA**

Monografia apresentada ao curso de
Especialização *Lato Sensu* da FACSETE,
como requisito parcial para conclusão do
Curso de Ortodontia.

Área de concentração: Ortodontia
Orientadora: Prof^a Carmen Lúcia Andrade
Marion

Coorientadora: Prof^a Reinildes Ilda
Pascoal

Poços de Caldas-MG

2013

Aguiar, André Luiz da Costa
Estudo da eficiência e viabilidade dos
métodos físicos e químicos na desinfecção e esterilização de
instrumentais utilizados na clínica ortodôntica / André Luiz da
Costa Aguiar – 2013
Orientadora: Carmen Lúcia Andrade Marion
Monografia (especialização) - Faculdade de Tecnologia de
Sete Lagoas, 2013
4f.:il.

1. Métodos físicos e químicos. 2. Desinfecção e esterilização.
 3. Instrumentação Ortodôntica
- I. Título.
II. Carmen Lúcia Andrade Marion.

FACSETE

Monografia intitulada “***Estudo da eficiência e viabilidade dos métodos físicos e químicos na desinfecção e esterilização de instrumentais utilizados na clínica ortodôntica***” de autoria do aluno André Luiz da Costa Aguiar, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Carmem Lúcia Andrade Marion - FACSETE – Orientadora

Rainildes Ilda Pascoal – FACSETE – Coorientador

Nome do examinador – Instituição a qual pertence – examinador

Poços de Caldas, data completa da aprovação

RESUMO

A contaminação cruzada é uma das grandes preocupações de todas as especialidades odontológica. Na ortodontia, o estudo desta mostra-se de grande relevância, uma vez que a alta rotatividade nos consultórios propicia o risco deste tipo de contaminação. A partir da década de 80, a odontologia deu foco para o controle da infecção cruzada, especialmente na ortodontia que na década de 90 mostrava-se em segundo lugar nas especialidades odontológicas em contaminação pelo vírus da Hepatite B. Desta forma, esta monografia apresenta o estado da arte da literatura em torno do tema, abordando os processos físicos e químicos de esterilização e desinfecção, assim como o avanço no controle da contaminação cruzada na especialidade. Por fim, discute-se a suspensão do uso da estufa e do glutaraldeído e expõem-se as opções existentes contrastando com a viabilidade na prática ortodôntica.

Palavras chaves: Esterilização, Desinfecção, Instrumentos Ortodônticos, Alicates Ortodônticos.

ABSTRACT

Cross contamination is a major concern of all dental specialties. In orthodontics, the study shows this to be of great relevance, since the high turnover in offices provides the risk of such contamination. From the 80s, dentistry gave focus to the control of cross-infection, especially in orthodontics that in the 90s showed up second in the dental specialties in contamination by Hepatitis B. Therefore, this monograph presents the state of the art of literature around the theme, addressing the physical and chemical processes of sterilization and disinfection, as well as the progress in the control of cross-contamination in the specialty. Finally, we discuss the suspension of the use of oven and glutaraldehyde and expose themselves in contrast to the existing options in the feasibility orthodontic practice.

Keywords: Sterilization, Disinfection, Orthodontic Instruments, Orthodontic Pliers.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. HISTÓRICO	9
3. O PROCESSO DE DESINFECÇÃO/ESTERILIZAÇÃO	10
3.1. CLASSIFICAÇÃO DOS INSTRUMENTAIS	10
3.2. PROCESSOS DE DESCONTAMINAÇÃO	11
3.2.1. DETERGENTE	11
3.2.2. DESINCRUSTANTES	11
3.2.3. DETERGENTE ENZIMÁTICO	11
3.2.4. MÉTODOS DE LIMPEZA DE ARTIGOS	12
3.2.4.1. LIMPEZA MANUAL	12
3.2.4.2. LIMPEZA MECÂNICA	12
3.3. CONTROLE VISUAL DA LIMPEZA.....	13
3.4. DESINFECÇÃO	12
3.4.1. TIPOS DE DESINFECÇÃO	14
3.4.2. ORDEM DECRESCENTE DE RESISTÊNCIA DOS MICRORGANISMOS AOS MÉTODOS E SOLUÇÕES GERMICIDAS.....	15
3.4.3. MÉTODOS DE DESINFECÇÃO.....	15
3.4.3.1. DESINFECÇÃO POR PROCESSO FÍSICO	15
3.4.3.2. DESINFECÇÃO POR PROCESSO QUÍMICO	15
3.4.3.2.1. CARACTERÍSTICAS IDEAIS DE UM DESINFETANTE QUÍMICO	16
3.4.3.2.2. FATORES QUE INTERFEREM NA AÇÃO DO DESINFETANTE QUÍMICO	16
3.5. PRODUTOS QUÍMICOS	18
3.5.1. GLUTARALDEÍDO	18
3.5.2. ÁCIDO PERACÉTICO	21
3.5.3. ÁLCOOL	22
3.5.4. FORMALDEÍDO	24
3.5.5. PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO.....	24
3.5.6. SOLUÇÕES CLORADAS.....	25
3.6. ESTERILIZAÇÃO.....	27
3.6.1. EMBALAGENS	28
3.6.2. TIPOS DE EMBALAGENS.....	29
3.6.2.1. TECIDO DE ALGODÃO DUPLO	29
3.6.2.2. PAPÉIS.....	30
3.6.2.2.1. PAPEL GRAU CIRÚRGICO	31
3.6.2.2.2. PAPEL CREPADO	31

3.6.2.2.3. PAPEL KRAFT	31
3.6.2.3. FILMES TRANSPARENTES	32
3.6.2.4. TYVEK	32
3.6.2.5. LÂMINAS DE ALUMÍNIO E CAIXAS METÁLICAS	32
3.6.2.6. SISTEMA DE "CONTAINER" RÍGIDO	32
3.6.2.7. VIDROS NÃO REFRAATÁRIOS	33
3.6.2.8. SMS (SPUNBONDED/MELTBLOWN/SPUNBONDED)	33
3.6.2.9. COBERTURA PLÁSTICA PROTETORA	33
3.7. FATORES QUE AFETAM A EFICÁCIA DA ESTERILIZAÇÃO	34
3.8. TEMPO DE VALIDADE DE ESTERILIZAÇÃO DE ARTIGOS	35
3.9. MÉTODOS PARA MONITORAMENTO DA ESTERILIZAÇÃO	35
3.9.1. INDICADORES FÍSICOS	35
3.9.2. INDICADORES QUÍMICOS	36
3.9.3. INDICADORES BIOLÓGICOS	37
3.10. PRINCIPAIS PROCESSOS DE ESTERILIZAÇÃO	38
3.10.1. ESTERILIZAÇÃO POR VAPOR SATURADO SOB PRESSÃO	38
3.11. MEDIDAS DE BIOSSEGURANÇA	40
3.11.1. ATENDIMENTO AS VÍTIMAS DE ACIDENTE COM MATERIAL BIOLÓGICO	40
3.11.2. RISCOS DE TRANSMISSÃO	41
3.11.3. CUIDADOS INICIAIS	41
3.11.4. PROFILAXIA DA INFECÇÃO PELO HIV	42
3.11.5. PROFILAXIA DA HEPATITE B	43
3.11.6. PROFILAXIA DA HEPATITE C	43
4. REVISÃO DE LITERATURA	43
5. DISCUSSÃO	75
6. CONCLUSÃO	80
7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	81

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo reunir e discutir informações produzidas na área de desinfecção e esterilização na ortodontia. Apresentando de forma analítica as principais pesquisas produzidas na área com o objetivo de descrever e discutir a eficácia e ineficiências de diferentes métodos de desinfecção dos instrumentos de ortodontia, tendo como base a praticidade, eficácia e segurança dos diferentes processos, físicos e químicos.

Somente a partir da década de 80, a ortodontia passou a dar foco ao processo de esterilização, porque a especialidade não dispensava a atenção necessária a este assunto, em razão dos procedimentos ortodônticos não serem considerados invasivos, e por não terem ciência do HIV, nem da presença do vírus da hepatite B na saliva e em todas as secreções corporais.

Porém, nas últimas décadas, com o aumento da incidência de doenças transmissíveis através do sangue e fluidos como AIDS, hepatite B, hepatite C e doenças respiratórias como tuberculose e influenza, tem aumentado preocupação com a contaminação, especialmente na clínica ortodôntica, que devido a sua alta rotatividade proporciona um aumento do risco de infecção dos pacientes e do profissional. Quando comparados aos clínicos gerais, os ortodontistas são menos complacentes com as recomendações para controle de infecção, devido ao grande número de pacientes que são atendidos em curto espaço de tempo.

A infecção pode ser diretamente transmitida por fluido oral, sangue, material contaminado ou pelas vias respiratórias (Shah et al, 2009), desta maneira efetivas medidas de controle de infecção visam quebrar ou minimizar o risco de transmissão de infecções na prática da odontologia. Várias revisões sobre o assunto e recomendações de consenso, em diferentes países e estados do Brasil, têm sido publicadas no sentido de orientar os profissionais nessa prática.

A descontaminação de instrumentos impregnados com materiais ou fluidos orgânicos, provenientes dos pacientes, é uma fase essencial no controle das infecções, passíveis de serem adquiridas na clínica odontológica e ou

ortodôntica. Os cuidados a serem empregados no controle de infecções cruzadas incluem medidas que compreendem precauções universais; bem como a higiene pessoal, utilização de barreiras de proteção, imunização, esterilização de instrumentais e atualização frequente na área de conhecimento em biossegurança (Guandalini, 1997).

Por serem considerados artigos semicríticos (Molinari, Runells, 1991; Guimarães Júnior, 2001) os alicates ortodônticos deveriam ser lavados e esterilizados com calor antes de cada uso (Navarro et al., 1990; Wichelhaus et al., 2006). Isso porque somente a desinfecção não seria suficiente para eliminação de esporos mais resistentes, que poderiam desencadear doenças infectocontagiosas numa posterior reutilização (Miller, 1991).

Em contra partida, sabe-se que a grande maioria dos ortodontistas ignora tais práticas, fazendo somente a desinfecção dos alicates (Navarro et al., 1999), seja pelo pensamento de poupar tempo (Gandini Jr et al., 1997) ou mesmo por acreditarem que a esterilização causa corrosão, diminuição nos movimentos das articulações e perda das arestas cortantes e pontas afiadas (Buffara et al., 2000; Vendrell et al., 2002).

Levando-se em conta que o processo de esterilização não pode ser relativo - o objeto ou substância não pode estar meio ou quase esterilizado – e que muitos instrumentos utilizados na prática ortodôntica são termo sensíveis, não podendo assim serem esterilizados em autoclaves, torna-se um desafio conciliar a teoria com a prática.

Tendo em vista a necessidade da melhoria dos métodos de controle de infecção dentro dos consultórios ortodônticos, uma vez que a alta rotatividade de pacientes associada à impossibilidade de esterilização de alguns instrumentais, seja pelo tipo de material ou pela quantidade reduzida de alguns deles, este trabalho tem como objetivo avaliar os métodos mais utilizados pelos ortodontistas para a desinfecção de seus instrumentos.

2. HISTÓRICO

A preocupação do homem em tornar os materiais isentos de microrganismos data de muito tempo. Ainda anterior a esta preocupação foi o fato do homem reconhecer a importância de se proteger de fontes de infecção. Assim, por exemplo, o exército de Alexandre, o Grande, fervia a água para beber. Muitas outras civilizações antigas preservavam os gêneros alimentícios com sal, pela secagem e por aquecimento. Lister (1864 apud Kuriki,1997), jovem cirurgião inglês, impressionado com os trabalhos de Pasteur, desenvolveu métodos para impedir o acesso de microrganismos aos ferimentos cirúrgicos, com a finalidade de evitar infecção microbiana (sepsia) nos tecidos após cirurgia. Realizando a esterilização escrupulosa dos instrumentos cirúrgicos, utilização de bandagens com anti-sépticos (iodo) e conduzindo a cirurgia sob vaporização de desinfetante para impedir a infecção pelo ar, conseguiu reduzir grandemente a sepsia cirúrgica. Recomendava aos cirurgiões, há mais de 100 anos: “a contaminação deve obrigatoriamente ser vista com seus olhos mentais de maneira distinta do que podem fazer seus olhos corporais”.

Apesar disso, a prática odontológica insistia em ser relapsa quanto ao controle de infecção. Poucos cuidados eram tomados, inclusive o não uso de barreiras e equipamentos de proteção individual, como luvas e máscaras, medidas impensadas nos dias atuais. A partir do conhecimento dos microrganismos e suas fisiologias, graças ao surgimento do microscópio, entendeu-se os meios de propagação das doenças infecciosas. Diferentemente do que era pensado, várias doenças podiam ser transmitidas por outros fluidos corporais, como a saliva, e não somente pelo contato direto com o sangue. Por conta disto iniciaram as preocupações com os processos de esterilização e desinfecção. Na década de 70, com o aumento significativo de casos de Hepatite B (Conrado, 1991) e em meados da década de 80, com a descoberta da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) acentuou-se o reconhecimento da importância da pesquisa científica e da rigidez nas normas de controle de infecção. Instituições governamentais como a ADA (American Dental Association), o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) e a

Organização Mundial de Saúde (OMS) elaboraram guias para controle de contaminação nos consultórios e laboratórios odontológicos. Isso porque, além da preocupação por parte dos profissionais, a veiculação das informações sobre essas e outras infecções tornaram-se de conhecimento da população em geral. Dessa forma, os pacientes passaram a exigir dos profissionais de saúde um maior controle de infecção dentro do consultório.

Dentro da área ortodôntica, porém, os cuidados com a biossegurança eram ainda menores. Devido à alta rotatividade de pacientes, ao curto período de atendimento e ao pensamento da especialidade ser pouco invasiva, grande parte dos profissionais ignora os protocolos de controle de infecções, fazendo com que os ortodontistas sejam mais negligenciosos que os clínicos-gerais (Woo et al, 1992). Isso fez com que a ortodontia tivesse a segunda maior prevalência de hepatite B dentro das especialidades odontológicas (Gandini Jr et al., 1997).

3. O PROCESSO DE DESINFECÇÃO/ESTERILIZAÇÃO

Os processos relatados a seguir foram elaborados e descritos adotando as normas estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2012).

3.1. CLASSIFICAÇÃO DOS INSTRUMENTAIS

Os instrumentais foram classificados por Spaulding (1968) segundo o risco e potencial de contaminação. Essa classificação irá determinar o processo pelo qual o artigo deverá ser descontaminado.

ARTIGOS CRÍTICOS - são aqueles que penetram nos tecidos sub-epiteliais da pele e mucosa, sistema vascular ou outros órgãos isentos de microbiota própria. Ex.: instrumentos de corte ou ponta; outros artigos cirúrgicos (pinças, afastadores, fios de sutura, catéteres, drenos etc.); soluções injetáveis.

Processo: esterilização

ARTIGOS SEMI-CRÍTICOS - são aqueles que entram em contato com a mucosa íntegra e/ou pele não íntegra. Ex.: material para exame clínico (pinça, sonda e espelho); condensadores; moldeiras; porta-grampos.

Processo: esterilização ou desinfecção de alto nível.

ARTIGOS NÃO CRÍTICOS - são aqueles que entram em contato com a pele íntegra ou não entram em contato direto com o paciente. Ex.: termômetro; equipo odontológico; superfícies de armários e bancadas; aparelho de raios X.

Processo: desinfecção de nível intermediário.

3.2 PROCESSOS DE DESCONTAMINAÇÃO

Antes de iniciar qualquer processo de descontaminação é importante que o artigo esteja limpo. A limpeza inicial consiste na remoção de sujidade e detritos para manter em estado de asseio os artigos, reduzindo a carga microbiana. Constitui o núcleo de todas as ações referentes aos cuidados de higiene com os artigos de serviços de saúde. O excesso de matéria orgânica aumenta a duração do processo de esterilização além de alterar os parâmetros para este processo. Podemos usar os seguinte produtos para essa etapa:

3.2.1. DETERGENTE

Correspondem a todos os produtos que contém, em sua formulação, um tensoativo para reduzir a tensão superficial da água e promover umectação, dispersão e suspensão das partículas.

3.2.2. DESINCRUSTANTES

Detergentes usados para a limpeza de artigos em imersão. Desincrustantes são detergentes, porém nem todo detergente tem ação desincrustante.

3.2.3. DETERGENTE ENZIMÁTICO

Solução composta pela associação de um detergente não-iônico com uma ou mais enzimas (proteases, amilases, carboidrases e lípases). Recomendado para artigos de serviços de saúde de difícil limpeza. Tem por finalidade digerir e dissolver sangue, restos mucosos, fezes, vômitos e outras excreções e secreções orgânicas. Elimina a necessidade de escovação demorada e exaustiva e pode ser usado em qualquer tipo de material. Possuem pH neutro, não corroem, são atóxicos e permitem o enxágue simples. Resíduos de detergentes enzimáticos em artigos podem provocar eventos adversos ao paciente, caso não sejam adequadamente removidos com água corrente abundante. Verificar o modo de diluição, o prazo de validade após a diluição, o

tempo de imersão e o método de utilização, de acordo com as recomendações do fabricante.

3.2.4. MÉTODOS DE LIMPEZA DE ARTIGOS

Deve ser feita de maneira rigorosa e meticulosa. Selecionar o método que seja mais adequado ao artigo utilizado, de acordo com as demandas e com os recursos disponíveis no serviço.

3.2.4.1. LIMPEZA MANUAL

Procedimento realizado por meio de fricção com escovas e do uso de soluções de limpeza.

- Restringir para artigos delicados que não possam ser processados por métodos mecânicos.
- Empregar preferencialmente soluções enzimáticas.
- Utilizar os EPI adequados, ou seja, luva grossa de borracha antiderrapante de cano longo, avental impermeável, bota ou sapato impermeável fechado, gorro, protetor facial ou máscara e óculos protetor.
- Utilizar escovas não-abrasivas.
- Substituir as escovas com más condições de uso.
- Friccionar os artigos sob a água para evitar aerossóis de microrganismos.
- Enxaguar as peças abundantemente com água até remover a sujidade e o detergente.

3.2.4.2. LIMPEZA MECÂNICA

Feita por meio de equipamentos – lavadora ultra-sônica, lavadora esterilizadora, lavadora termodesinfetadora, lavadora de descarga ou lavadora pasteurizadora. Minimiza o risco de acidentes com material biológico, pela redução do manuseio dos artigos contaminados.

3.3. CONTROLE VISUAL DA LIMPEZA

Após o processo de limpeza, os artigos devem ser inspecionados para a verificação da limpeza e de seu funcionamento. Pode ser feito a olho nu ou com o uso de lupa, implicando principalmente a observação, no caso de instrumental cirúrgico, das cremalheiras, das ranhuras, das articulações, dos encaixes de dentes e do sistema de trava das peças.

3.4. DESINFECÇÃO

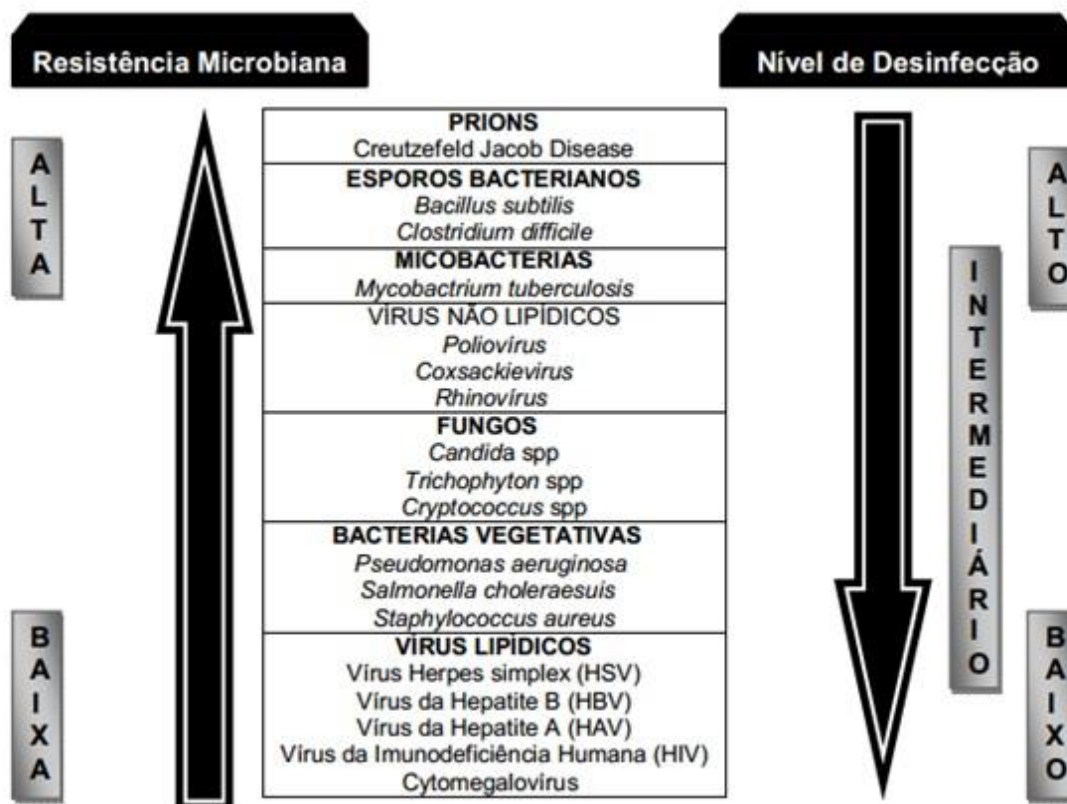
Processo de destruição de agentes infecciosos em forma vegetativa, patogênicos ou não, existentes em superfícies inertes, não garantindo a eliminação total dos esporos bacterianos. A desinfecção pode ocorrer com a aplicação de meios físicos ou químicos. O processo de desinfecção pode ser afetado por diferentes fatores:

- Limpeza prévia do material.
- Período de exposição ao germicida.
- Concentração da solução germicida.
- Temperatura e o pH do processo de desinfecção.

3.4.1. TIPOS DE DESINFECÇÃO

CLASSIFICAÇÃO	MÉTODOS E SOLUÇÕES GERMICIDAS
<p>Desinfecção de baixo nível: são destruídas as bactérias em forma vegetativa, alguns vírus e alguns fungos. O <i>Mycobacterium tuberculosis</i>, os esporos bacterianos, o vírus da Hepatite B (HBV) e os vírus lentos sobrevivem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Álcool etílico e isopropílico ▪ Hipoclorito de Sódio (100ppm) ▪ Fenólicos ▪ Iodóforos* ▪ Quaternário de amônia <p>Obs.: tempo de exposição ≤ 10 minutos</p>
<p>Desinfecção de médio (intermediário) nível: além dos microrganismos destruídos na desinfecção de baixo nível são atingidos o <i>Mycobacterium tuberculosis</i>, a maioria dos vírus (inclusive o HBV) e a maioria dos fungos. Ainda sobrevivem os <i>Mycobacterium intracelular</i> e, os esporos bacterianos e os vírus lentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Álcool etílico e isopropílico (70 a 90%) ▪ Fenólicos ▪ Iodóforos* ▪ Hipoclorito de Sódio (100ppm) ▪ Pasteurização 75° C a 30 minutos <p>Obs.: depende da concentração e/ou período de exposição.</p>
<p>Desinfecção de alto nível: destrói todas as bactérias vegetativas – mas não necessariamente todos os esporos bacterianos, as micobactérias, os fungos e os vírus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Glutaraldeído ▪ Solução de Peróxido de Hidrogênio ▪ Hipoclorito de sódio (1000 ppm) ▪ Cloro e compostos clorados ▪ Ácido peracético ▪ Orthophtalaldeído ▪ Água super oxidada ▪ Pasteurização 75° C a 30 minutos <p>Obs.: Tempo de exposição >ou= 20 minutos.</p>
<p>Não definido: o nível de desinfecção dependerá das variáveis como temperatura e/ou concentração de germicidas adicionados no processo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calor seco (passar a ferro) ▪ Fervura em água em 30 min ▪ Pastilhas de formaldeído ▪ Termodesinfectoras ▪ Sanitizadoras

3.4.2. ORDEM DECRESCENTE DE RESISTÊNCIA DOS MICRORGANISMOS AOS MÉTODOS E SOLUÇÕES GERMICIDAS



3.4.3. MÉTODOS DE DESINFECÇÃO

3.4.3.1. DESINFECÇÃO POR PROCESSO FÍSICO

Compreende a exposição a agentes físicos, tais como temperatura, pressão e radiação eletromagnética, calor úmido ou, preferencialmente, sistemas mecânicos automáticos, com pressão de jatos d água a uma temperatura entre 60°C e 90°C, durante 15 minutos, a exemplo das máquinas lavadoras sanitizadoras, esterilizadoras de alta pressão, termodesinfetadoras e similares.

3.4.3.2. DESINFECÇÃO POR PROCESSO QUÍMICO

Envolve a utilização de produtos químicos cujos princípios ativos devem ser preconizados pelas legislações vigentes do Ministério da Saúde. Este é o método comumente usado dentro dos consultórios odontológicos.

3.4.3.2.1. CARACTERÍSTICAS IDEAIS DE UM DESINFETANTE QUÍMICO

- Aprovado e registrado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- Amplo espectro de ação.
- Ação rápida.
- Não ser afetado por fatores ambientais (ex: luz solar).
- Deve ser ativo na presença de matéria orgânica.
- Compatíveis com sabões, detergentes e outros produtos químicos.
- Atóxico (não deve ser irritante para o usuário).
- Compatível com diversos tipos de materiais (não corrosivo em superfícies metálicas e não deve causar deterioração de borrachas, plásticos e outros materiais).
- Efeito residual na superfície desinfetada.
- Fácil manuseio.
- Inodoro ou de odor agradável.
- Econômico.
- Solúvel em água.
- Estável em concentração original ou diluído.
- Inócuo ao meio ambiente.

3.4.3.2.2. FATORES QUE INTERFEREM NA AÇÃO DO DESINFETANTE QUÍMICO

- Natureza do item a ser selecionado: quanto mais lisa, não porosa e simples for à superfície do artigo, mais favorável será ao processo de desinfecção.

- Resistência intrínseca dos microrganismos: os microrganismos apresentam diferentes níveis de suscetibilidade aos germicidas químicos, em função de suas características próprias. Esta diferença determina a classificação dos germicidas em níveis, quanto ao seu espectro de ação.

- Quantidade de matéria orgânica presente: sangue, fezes, muco, dentre outros materiais orgânicos presentes no artigo podem ocasionar a ineficácia do germicida devido a:

- ✓ A matéria orgânica pode conter população microbiana em grande quantidade e variedade.
- ✓ Pode impedir a penetração do germicida ou funcionar como barreira mecânica para o contato com o microrganismo, dificultando sua ação letal.
- ✓ Pode ocasionar inativação direta e rápida em certos germicidas, afetando o resultado da desinfecção.

- Tipo e concentração do germicida: a escolha do germicida deve basear-se no nível de desinfecção necessário para uso seguro do artigo, considerando-se o espectro de ação do desinfetante, na concentração recomendada pelo fabricante.

- Tempo e temperatura de exposição: para cada germicida existe uma relação

- determinada entre os parâmetros de tempo de contato e temperatura para atingir um ótimo desempenho, no que se refere ao espectro de ação. Em relação à temperatura, é necessário ressaltar que os limites determinados pelo fabricante devem ser observados, pois, acima de certa temperatura, alguns germicidas passam a se degradar, perdendo a ação desinfetante.

- Outros fatores: pH da solução, dureza da água usada para diluição e a presença de outros produtos químicos (exemplo: resíduos de detergente) podem afetar negativamente a ação do desinfetante.

- Número de microrganismos presentes no artigo.

3.5. PRODUTOS QUÍMICOS

3.5.1. GLUTARALDEÍDO

Dialdeído saturado (1,5 pentanedial) com potente ação biocida. Desinfetante de alto nível na concentração de 2%. Em solução aquosa apresenta pH ácido e não é esporicida. As formulações que são utilizadas possuem outros componentes para que a solução possa ter esta ação. As formulações encontradas são:

- Solução ativada: quando é ativada por agentes alcalinizantes (exemplo: bicarbonato de sódio), que torna a solução alcalina (pH 7,5 a 8,5), tendo então atividade esporicida. Uma vez ativada, a solução mantém sua atividade biocida por 14 a 28 dias. Existe no mercado formulação de glutaraldeído já ativada e com pH ácido, não sendo necessária a adição de agentes alcalinizantes.

- Solução potencializada: utiliza uma mistura isomérica de álcoois lineares e possui um pH de 3,4 a 3,5. Essa mistura à temperatura ambiente possui função esporicida baixa e se aquecida a 60°C torna-se esporicida em exposição por 6 horas.

Mecanismo de ação

Ação biocida, bactericida, virucida, fungicida e esporicida. Sua atividade é devida a alquilação de grupos sulfidril, hidroxila, carboxila e amino dos microrganismos alterando seu DNA, RNA e síntese protéica. A atividade esporicida se deve ao fato do glutaraldeído reagir com a superfície do esporo, provocando o endurecimento das camadas externas e morte do esporo.

- Sua ação contra Mycobacteria requer no mínimo 20 minutos em concentração não inferior a 2%, sendo indicada para desinfecção de endoscópios.

- Concentração superior a 2% é ativo contra bactérias vegetativas em menos de 2 minutos, contra M. tuberculosis, fungos e vírus em 10 minutos e contra esporos de Bacillus spp e Clostridium spp em 3 horas.

- Concentração para compra: no mínimo 2% e registro no Ministério da Saúde.

- Controle da utilização:

- Para instrumentos reutilizados e inseridos diretamente na árvore traqueobrônquica utilizar solução recém ativada ou utilizar fita teste para medir a concentração de glutaraldeído.

- A concentração mínima efetiva (MEC) de glutaraldeído para ação micobactericida é de 1,5%. Recomenda-se usar apenas concentração a 2% ou superior.

- Para materiais que não entram em contato com árvore respiratória, utilizar a solução básica por 14 dias e a ácida por 28 dias. Utilizar a fita teste para medir a concentração e aceitar quando estiver a 1,5 % ou mais.

- Quando há possibilidade de secagem efetiva dos materiais a frequência dos testes pode ser determinada pela monitorização inicial diária. Repetir inicialmente os testes com a fita a fim de verificar o número de vezes em que determinado procedimento é realizado da mesma forma resultando em concentração semelhante. Desta forma a frequência de testes através da fita pode ser estabelecida de acordo com cada instituição e tipos de procedimentos.

Indicações

- Não é corrosivo para metais e não danifica instrumentos como lentes, borracha ou plástico.

- Utilizado para desinfecção de alguns equipamentos como endoscópios, conexões de respiradores, equipamentos termossensíveis de terapia respiratória com fibra ótica, dialisadores, tubos de espirometria e instrumentais odontológicos de corte e fricção (brocas); para este fim o tempo de exposição é de 30 minutos.

Cuidados no uso

- Realizar limpeza minuciosa e rigorosa; utilizar detergente enzimático em artigos de difícil limpeza para auxiliar na efetiva remoção de sujidades.

- Imergir totalmente o material na solução, evitar a formação de bolhas, o recipiente no qual os materiais serão imersos deve estar limpo e deve ser preferencialmente de vidro ou plástico.

- As soluções neutras ou alcalinas possuem ação microbicida e anti-corrosiva superiores quando comparadas as ácidas.

- Tampar o recipiente, e marcar o início da desinfecção.

- Manusear os materiais com uso de luvas ou pinças e máscara.

- Enxaguar por três vezes os materiais após a desinfecção, utilizando água ou soro fisiológico estéreis, tomando cuidado para se evitar contaminação dos materiais.

- O material deve ser utilizado imediatamente.

- Uma das desvantagens do glutaraldeído é a propriedade de fixar matéria orgânica nos artigos, causando incrustações e até obstrução de lumens. Isto ocorre quando os procedimentos de limpeza do artigo não são realizados adequadamente, antes da imersão no desinfetante.

Vantagens

- Não é corrosivo a metal.

- Não altera materiais como plástico e borracha, nem dissolve o cimento de lentes de instrumentos ópticos e não interfere na condutividade elétrica de equipamentos de anestesia gasosa, pois possui em sua formulação antioxidante.

- Não descolora materiais.

- Mantém sua estabilidade a temperatura ambiente.

Toxicidade

- Tóxico para a pele e mucosa, podendo causar irritação nos olhos, garganta e nariz, epistaxe, rinites e sintomas pulmonares (asma).

- É necessária ventilação adequada – prever sistema de exaustão com 7 a 15 trocas de ar por hora, fechamento hermético dos recipientes onde se realizam as desinfecções e o uso de equipamentos de proteção individual.

- Após a desinfecção o enxágue cuidadoso deve ser rigoroso para evitar reações nos pacientes decorrentes de resíduos de glutaraldeído.

3.5.2. ÁCIDO PERACÉTICO

Definição

- Consistem em uma mistura equilibrada entre água, ácido acético, oxigênio e peróxido de hidrogênio.

- Espectro de ação: Desinfetante de alto nível, incluindo *Mycobacteria* e esporos

- bacterianos. Sua principal vantagem na decomposição é a inexistência de resíduos.

- A concentração mínima das soluções de ácido peracético, disponíveis no mercado nacional, é de 2% (2.000 ppm).

- Possui rápida ação contra todas as formas de microrganismos, incluindo esporos bacterianos, a baixas concentrações (0,001 a 0,2%)

- Mantém atividade mesmo na presença de matéria orgânica e possui atividade esporicida a baixas temperaturas.

- Sua estabilidade é menor nas soluções diluídas (solução a 1% perde metade de seu poder biocida em 6 dias); soluções concentradas podem manter sua atividade durante meses (40% de ácido peracético perde 1 a 2% de sua atividade por mês).

- Dependendo do pH da solução o ácido peracético pode ser corrosivo para materiais de cobre, bronze, ferro galvanizado e aço.

- Utilizado em hemodiálise. Indicada para uso em endoscópios, instrumentos de diagnóstico e outros materiais submersíveis.

- Pode corroer cobre, latão, bronze, ferro galvanizado e aço. Estes efeitos, no entanto, podem ser reduzidos por aditivos e modificações de pH.

Mecanismo de ação

O ácido peracético age de forma semelhante aos agentes oxidantes como o peróxido de hidrogênio e outros agentes oxidantes. Desnatura e oxida proteínas, enzimas e outros metabólitos e realiza a ruptura da permeabilidade da membrana celular.

Indicações

O ácido peracético é comercializado puro ou em associação com outras soluções. Em associação com o peróxido de hidrogênio tem sido utilizado para a desinfecção de hemodializadores em centros de hemodiálise, em substituição às soluções de formaldeído. Este método pode ser aplicado a artigos termossensíveis, devendo ser totalmente estar submersos na solução. Tempo de processamento: 30 minutos.

Toxicidade

Baixa toxicidade.

3.5.3. ÁLCOOL

Definição

Desinfetante de nível intermediário para alguns artigos semi-críticos, não críticos e superfícies, com tempo de exposição através de imersão por 10 minutos para artigos e 3 aplicações intercaladas pela secagem espontânea para superfícies.

- Concentração ótima: 60 a 90% por volume; atividade decrescente abaixo de 50%.

- Apresentação: álcool etílico (70% - p/v) e álcool isopropílico (92% - p/v).

- O álcool etílico possui propriedades germicidas superiores e menor toxicidade ao isopropílico.

- Evaporam rapidamente, dificultando exposição prolongada, a não ser por imersão do artigo a ser desinfetado. Deve ser estocado em recipiente fechado, local ventilado e fresco, distante de fontes de faísca.

Mecanismo de ação

- Ruptura da membrana celular e rápida desnaturação das proteínas na presença de água com subsequente interferência no metabolismo e divisão celular.

- Espectro de ação: rápido e amplo espectro de ação contra bactérias vegetativas, bacilo da tuberculose, vírus e fungos, mas não é esporicida.

- Superfícies e artigos devem ser adequadamente limpos antes do uso do álcool.

Indicações

- Indicado para superfícies externas dos materiais e superfícies de vidro.

- Ressecam plásticos e borrachas quando utilizado repetidas vezes ao longo do tempo.

- Opacifica material acrílico.

- Como evapora rapidamente sua ação é limitada, havendo necessidade de submersão de objetos para uma ação mais ampla.

- Artigos e superfícies que podem ser submetidos à desinfecção com álcool: ampolas e vidros, termômetro retal e oral, estetoscópios, otoscópios (cabos e cones), laringoscópios (cabos e lâminas sem lâmpadas), superfícies externas de equipamentos metálicos, partes metálicas das incubadoras, macas, camas, colchões, mesas de exames, pratos de balança, dentre outros.

Vantagens

Menor custo.

Toxicidade

Baixa toxicidade. Pode causar ressecamento da pele, sendo recomendado o uso de luvas para o seu manuseio.

3.5.4. FORMALDEÍDO

Definição

- Desinfetante de alto nível em 30 minutos de contato.
- Apresentação: forma líquida ou sólida, mais conhecida como formalina.
- A formalina sólida é vaporizada através do calor na presença de umidade.

Embora seja uma opção econômica foi pouco estudada. Tem limitações na mensuração de parâmetros aceitáveis da liberação dos vapores em determinadas dimensões de materiais. Além disto, os resíduos são tóxicos e podem danificar alguns instrumentos.

• O uso de todas as formulações líquidas e sólidas de formaldeído foi proibido pela ANVISA na forma isolada, para desinfecção de artigos, superfícies e equipamentos em serviços submetidos ao controle e fiscalização sanitária. A utilização de produtos que contenham paraformaldeído ou formaldeído ficou somente permitida quando associado a um equipamento de esterilização registrado na ANVISA e obedecendo às condições de uso exigidas pelo fabricante do equipamento, garantindo a segurança e eficácia do processo de esterilização.

Mecanismo de ação

Bactericida, fungicida, virucida, tuberculicida.

Indicações

Tratamento de hemodializadores. O uso no processamento de capilares e linhas de hemodiálise pode deixar resíduos, caso não sejam intensamente enxaguados, causando reações no paciente dialisado.

Toxicidade

Alta toxicidade para os profissionais. Carcinogênico. Aplicação limitada em hospitais.

3.5.5. PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO

Definição

Desinfetante de alto nível, principalmente para materiais termossensíveis.

Mecanismo de ação

- Agente oxidante. Desnaturação protéica, ruptura da permeabilidade da membrana celular.

- Apresenta ação germicida a partir da concentração de 3 a 6%. Atua pela produção de radicais livres que conseguem atacar as membranas lipídicas, DNA e outros componentes essenciais da célula microbiana. Solução estabilizada a 7% apresenta ação esporicida por 6 horas de exposição, micobactericida em 20 minutos, fungicida e virucida em 5 minutos e bactericida em 3 minutos.

- A inativação de microrganismos é dependente de tempo, temperatura e concentração.

- Alguns germicidas à base de peróxido de hidrogênio são associados ao ácido peracético que lhe propicia efeito sinérgico para ação esporicida. São utilizadas para processamento de capilares e linhas de hemodiálise.

Indicações

- Tratamento de hemodializadores.
- Corrosão para zinco, cobre e latão.

Toxicidade

Não há evidências de toxicidade do peróxido de hidrogênio aos profissionais e seu odor é bem aceito

3.5.6. SOLUÇÕES CLORADAS

Definição

Dentre os produtos clorados, os hipocloritos são os mais utilizados para desinfecção e podem ser líquidos (hipoclorito de sódio) ou sólidos (hipoclorito de cálcio). Classificado como de nível intermediário, porém há controvérsias, pois preenche todos os requisitos para ser considerado como de alto nível. Possui ação bactericida, virucida, fungicida, micobactericida e esporicida para algumas espécies.

Mecanismo de Ação

Ocorre pela combinação de diversos fatores: oxidação de enzimas e aminoácidos, perda de componentes celulares, inibição da síntese protéica, quebra do DNA e diminuição na absorção de nutrientes e de oxigênio.

Indicação

- Desinfecção de artigos de Lactário e cozinha: 200 ppm por 60 minutos.
- Artigos de Inaloterapia e Oxigenoterapia: 1.000 ppm (0,1%) por 30 minutos ou 200 ppm por 60 minutos.

Considerações

- Corrosivo para metais, incompatibilidade com detergentes, ação descolorante, odor forte e irritante para mucosas do trato respiratório.
- Baixo custo, ação rápida, baixa toxicidade e ampla atividade microbicida.
- Após diluição, o hipoclorito deve ser utilizado em, no máximo, 24 horas.
- Dependendo do uso, pode ser necessária troca mais freqüente em decorrência de saturação por matéria orgânica ou hiperdiluição.

• Não se recomenda uso de água sanitária de uso doméstico para instituições de saúde.

Característica	Peróxido de Hidrogênio a 7,5% <small>(não disponível no Brasil)</small>	Ácido peracético 0,2% a 0,35%	Glutaraldeído a 2%	Peróxido de Hidrogênio a 7,35%+ Ácido Peracético a 0,23	Orthophtalaldeído a 0,55%
DESINFETANTE DE ALTO NÍVEL	30'/20°C	10'	20' a 90'/20°C a 25°C	15'/20°C	12'/20°C; 5'/25°C auto.
ATIVAÇÃO	NÃO	NÃO	SIM (ALCALINA)	NÃO	NÃO
TEMPO DE USO	21 DIAS	USO ÚNICO	14-30 DIAS	14 DIAS	14 DIAS
ESTABILIDADE	2 ANOS	6 MESES	2 ANOS	2 ANOS	2 ANOS
RESTRIÇÃO PARA DESCARTE	NENHUMA	NENHUMA	LEGISLAÇÃO LOCAL	NENHUMA	LEGISLAÇÃO LOCAL
SEGURANÇA	GRAVE LESÃO OCULAR	GRAVE LESÃO OCULAR E PELE	RESPIRATÓRIA	LESÃO OCULAR	LESÃO OCULAR E MANCHA NA PELE
PROCESSO	MANUAL/ AUTOMATIZADO	MANUAL/ AUTOMATIZADO	MANUAL/ AUTOMATIZADO	MANUAL	MANUAL/ AUTOMATIZADO
COMPATIBILIDADE	BOA	BOA (PODER CORROSIVO)	EXCELENTE	SEM DADOS	EXCELENTE

3.6. ESTERILIZAÇÃO

Processo de destruição de todas as formas de vida microbiana, inclusive esporulados, a tal ponto que não seja mais possível detectá-los através de testes microbiológicos padrão.

Reesterilização e Reprocessamento

Reesterilização é o processo de esterilização de artigos já esterilizados, mas não utilizados, em razão de vencimento do prazo de validade da esterilização ou de outra situação na qual não haja segurança quanto ao processo ou resultados da esterilização inicial.

Reprocessamento é o processo a ser aplicado a artigos de serviços de saúde para permitir sua reutilização, incluindo limpeza, preparo, embalagem, rotulagem, desinfecção ou esterilização e controle da qualidade.

3.6.1. EMBALAGENS

As embalagens utilizadas em artigos de serviços de saúde têm como objetivo manter a segurança do processo de esterilização do produto no que se refere ao uso pretendido, à vida útil e as condições de transporte e armazenagem. O “sistema de embalagem” refere-se à combinação do sistema de barreira estéril e a embalagem de proteção:

- Sistema de barreira estéril: embalagem primária que previne a entrada de microrganismos e permite apresentação asséptica do produto, ex: folha de empacotamento interno.

- Embalagem de proteção: embalagem secundária cuja finalidade é proteger e prevenir danos para o sistema estéril e seu conteúdo, ex: embalagem externa de perfuro cortante, mais de um produto na mesma embalagem etc.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) por meio da Comissão de Estudos de Normatização de Embalagens Odontomédico-hospitalares possui três normas técnicas sobre o assunto: NBR 12.946 sobre o papel grau cirúrgico, NBR 13.386 sobre embalagens para esterilização a óxido de etileno e a NBR 13.387 para esterilização em radiação ionizante. A escolha da embalagem deve estar associada à compatibilidade com os métodos de esterilização e de acordo com as instruções do fabricante quanto à indicação, modo de utilização e restrições ou contra indicações, bem como prazo de validade do produto. Na seleção de embalagem faz-se necessário considerar a presença das seguintes características.

- Ser permeável ao agente esterilizante permitindo o contato deste com o conteúdo do pacote.

- Prover adequada barreira às partículas de sujeira que possam carrear microrganismos.

- Facilitar a eliminação do ar e ao término do processo, permitir a eliminação do agente esterilizante contido no material.

- Apresentar massa e gramatura regular, não contendo "claros". Quando a estrutura do papel é examinada à transparência, ela não deve apresentar partes mais ou menos transparentes que outras.

- Ser dupla, para melhor proteção do conteúdo do pacote.

- Ser resistente à umidade. A resistência à penetração de água é sempre relativa, mas idealmente um papel deve impedir que pequenas gotículas ou umidade possam entrar no pacote.

- Ser flexível, facilitando seu manuseio.

- Não furar ou rasgar facilmente quando submetido ao manuseio necessário no processamento do material incluindo o seu acondicionamento, esterilização, estocagem e distribuição até o momento do uso.

- Não oferecer dificuldade à abertura do pacote, permitindo observar os princípios da técnica asséptica.

- Não conter ingredientes tóxicos e não eliminar resíduos durante o processo de esterilização.

- Permitir selagem íntegra, sem orifícios, áreas queimadas ou enrugadas.

- Ser economicamente viável e fácil de encontrar no mercado.

3.6.2 TIPOS DE EMBALAGENS

3.6.2.1. TECIDO DE ALGODÃO DUPLO

Tecido composto de fibra de algodão cru 100% ou mistura de poliéster, além de ter o custo-benefício favorável é compatível com a esterilização a vapor sob pressão que é o processo de esterilização mais utilizado, porém não confere boa barreira microbiana, pois é difícil realizar um controle efetivo do número de reprocessamentos ocorrendo diminuição da gramatura do tecido. Em estudo, os

campos duplos de algodão padronizados pela ABNT demonstraram uma barreira microbiana eficaz até 65 reprocessamentos.

Desvantagens

- Dificuldade de monitoração do desgaste do tecido depois de repetidos reprocessamentos.

- A falta de regulamentação de manufatura que faz com que o consumidor não obtenha orientação nem garantias por parte do fabricante na escolha do tecido e a respeito do número possível de reprocessamentos.

- Baixo grau de eficiência como barreira microbiana - 34% - OBF (Bacterial Filtration Efficiency).

- Não resiste à umidade.

- Sobrecarga de trabalho, principalmente para os setores de costura e lavanderia.

Recomendações:

- Lavar antes do primeiro uso para retirar o amido.

- Lavar o tecido de algodão após cada uso para remover sujidades e restaurar o teor de umidade das fibras.

- Realizar testes frequentes de permeabilidade com água, controlando o tempo de vazamento, comparado com tecidos novos.

- Estabelecer o número máximo de reprocessamentos em cada estabelecimento de assistência a saúde.

- Manter a temperatura ambiente entre 18° e 22°C e umidade relativa de 35 a 70%.

3.6.2.2. PAPÉIS

Amplamente utilizados, boa compatibilidade aos métodos de esterilização por vapor sob pressão gás de oxido de etileno, gás de formaldeído e radiação

ionizante. Possui legislação específica (NBR/ABNT 14990:2004), e está disponível para uso como papel grau cirúrgico, papel grau cirúrgico com plástico e papel grau cirúrgico encrespado conhecido como papel crepado (ABNT, 2003).

3.6.2.2.1. PAPEL GRAU CIRÚRGICO

Papel permeável ao vapor e ao óxido de etileno e impermeável aos microorganismos. Resiste a temperatura de 160°C e é isento de alvejante ou corante. Sua maior vantagem é facilitar a visualização do produto quando combinado ao filme plástico (polipropileno). Possui as seguintes características segundo a NBR 12.946:

3.6.2.2.2. PAPEL CREPADO

Composto de celulose tratada (polpa virgem de madeira branqueada) resistente a temperaturas até de 150°C por 1 hora (AORN, 2007; APECIH, 2003; Graziano, 2000; SOBECC, 2009). Possui várias medidas e gramaturas, podendo ter na sua composição o látex, o que lhe confere maior resistência. Apresenta as seguintes características:

- Existem três tipos: 1ª geração com estrutura de 100% de celulose, 2ª geração com estrutura de 100% de celulose e fibras sintéticas e 3ª geração com estrutura mista de celulose de fibras sintéticas.
- Eficiente à esterilização pelo vapor e óxido de etileno;
- Alta eficiência de filtração - OBFE (Bacterial Filtration Efficiency) de 99,9%, constituindo-se numa barreira efetiva contra a penetração de microorganismos;
- Flexível, com facilidade para amoldar-se sendo um produto indicado para a confecção de campos e aventais cirúrgicos, porém de baixa resistência mecânica.
- Resistência à ruptura, não permite termoselagem, é biodegradável e atóxico e não irritante.

3.6.2.2.3. PAPEL KRAFT

Embalagem em desuso devido a presença frequente de amido, corantes e produtos tóxicos (alquiltiofeno). Não resiste à umidade, apresenta irregularidades em sua gramatura (presença de microfuros), é frágil quanto a resistência física e vulnerável como barreira microbiana após a esterilização.

3.6.2.3. FILMES TRANSPARENTES

Compostos de polietileno, polipropileno biorientado, poliéster, nylon ou poliamida, PVC, poliestireno, acetato de celulose, surlyn, EVA, PETG. Esses filmes, compondo-se numa embalagem com o papel grau cirúrgico, apresentam a vantagem de permitir a visualização do conteúdo. Filmes de 0,075 mm são laminados com papel grau cirúrgico para embalagens de artigos destinados à esterilização pelo vapor ou em embalagens que apresentam uma parede de papel e outra de plástico, que podem ser utilizados tanto para vapor e ETO.

3.6.2.4. TYVEK

Compatível com a maioria dos processos de esterilização com vapor, óxido de etileno, peróxido de hidrogênio, radiação gama. Constituído de poliolefinas expandidas e Mylar (polietileno em tripla camada), suporta altas temperaturas (120° a 126°). Incompatível com calor seco. Apresenta alta resistência à tração e perfuração e excelente barreira microbiana. Uso limitado devido ao alto custo. Indicado para artigos de geometria disforme, alto peso e pontiagudos (APECIH, 2003; Graziano, 2000; SOBECC, 2009).

3.6.2.5. LÂMINAS DE ALUMÍNIO E CAIXAS METÁLICAS

Embalagens que só podem ser utilizadas na esterilização por calor seco em estufas, sendo um processo de esterilização em desuso nos estabelecimentos de assistência a saúde. As caixas metálicas podem ser utilizadas na esterilização por vapor se as mesmas forem perfuradas e recobertas com embalagens permeáveis ao vapor.

3.6.2.6. SISTEMA DE "CONTAINER" RÍGIDO

Caixas de metal termo-resistente, plástico termo-resistente ou recipientes de alumínio anodizado especificamente desenvolvidos para acomodar

instrumentos cirúrgicos e afins. A tampa contém um filtro microbiano de alta eficiência, permeável ao vapor ou gás óxido de etileno. É de fácil identificação, seguro para transporte e dispensa embalagem externa. (APECIH, 2003; Graziano, 2000; SOBECC, 2009).

3.6.2.7. VIDROS NÃO REFRAATÁRIOS

Devem ser resistentes às altas temperaturas. São indicados para esterilização de líquidos e podem ser utilizados tanto em estufa quanto em autoclave. Deve possuir tampa para impedir a recontaminação do conteúdo (Graziano, 2000).

3.6.2.8. SMS (SPUNBONDED/MELTBLOWN/SPUNBONDED)

Não-tecido cuja origem é a união de três camadas de não tecido 100% polipropileno, fundido por calandragem, que confere alta resistência à tração, à rasgos e perfurações, repelentes a líquidos, com grau de permeabilidade, permitindo a penetração do agente esterilizante e mantendo a condição de barreira bacteriana e possui baixo desprendimento de fibras. Embalagem indicada para artigos de geometria disforme, peso elevado e pontiagudos com proteção.

3.6.2.9. COBERTURA PLÁSTICA PROTETORA

Também conhecida como “Cover Bag” podem ser utilizadas em todos os pacotes ou caixas após a esterilização quando o material estiver frio e seco, com objetivo de proteger a embalagem contra agentes contaminantes. A embalagem deve possuir 2 a 3 milésimos de polegada de espessura com vedação feita pelo calor ou ser auto selante.

Quadro 1. Tipos de embalagens de acordo com a compatibilidade com os métodos de Esterilização

Tipo de embalagem	Vapor sob pressão	Calor seco	Óxido de etileno	Plasma de peróxido de hidrogênio	Vapor a baixa temperatura de formaldeído	Radiação ionizante
Tecido de algodão (1)	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Contêiner Rígido (1)	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Vidro Refratário (1)	Sim **	Sim	Não	Não	Não	Não
Papel grau cirúrgico (2)	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim

Papel crepado (2)	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Filmes (2)	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Tyvek (2)	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim
SMS – Não tecido (2)	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim***
Caixas metálicas (1)	Sim *	Sim	Sim*	Sim*	Sim*	Sim*

Fonte: Adaptado de APECIH, 2010.

* necessitam ser perfuradas; ** para líquidos; *** checar com o fabricante

(1) Embalagens reprocessáveis, (2) Embalagens descartáveis

3.7. FATORES QUE AFETAM A EFICÁCIA DA ESTERILIZAÇÃO

A atividade dos agentes esterilizantes depende de inúmeros fatores, alguns inerentes às qualidades intrínsecas do organismo e outros dependentes das qualidades físico-químicas do agente ou fatores externos do ambiente.

- Número e localização de microrganismos.
- Resistência inata dos microrganismos.
- Concentração e potência do agente germicida.
- Fatores físicos e químicos.
- Presença de matéria orgânica.
- Duração da exposição.
- Formação de biofilmes.

3.8. TEMPO DE VALIDADE DE ESTERILIZAÇÃO DE ARTIGOS

Uma vez assumindo que o processo, seja qual for, esterilizou o artigo, as condições quanto à manutenção desta esterilidade, vinculam-se ao risco de recontaminação, o qual é determinado pelo tipo e configuração do material de embalagem, múltiplos manuseios que permitem ruptura de selagem ou perda da integridade do pacote, penetração de umidade e contaminantes aéreos, estocagem em prateleira aberta ou fechada, condições ambientais na área de estocagem (limpeza, temperatura e umidade) e presença de coberturas plásticas sobre o invólucro e métodos de selagem. Devido às diferenças tanto em tipos de invólucros quanto em características de estocagem é impossível recomendar tempos de estocagem para itens estéreis que possam ser aplicados universalmente.

3.9. MÉTODOS PARA MONITORAMENTO DA ESTERILIZAÇÃO

Um programa de controle da esterilização inclui métodos físicos, químicos e biológicos e deve ser utilizado para demonstrar a eficiência do processo. Todos os itens esterilizados devem conter:

- O nome do material.
- Tipo de esterilização.
- Identificação do esterilizador usado.
- Número da carga.
- Data de validade da esterilização.
- Nome do responsável pelo empacotamento.

3.9.1. INDICADORES FÍSICOS

Desempenho do esterilizador: testes de desempenho do equipamento envolvem a observação dos parâmetros apresentados durante o processo de esterilização. São recomendadas leituras de temperatura e pressão a cada minuto durante a fase de esterilização propriamente dita em autoclaves caso o esterilizador não possua impressora para registro dos parâmetros de

esterilização. Manômetros e registradores do equipamento devem ser validados a intervalos regulares, utilizando-se comparação com instrumento padrão.

Termopares: método que determina o tempo de penetração de calor dentro de pacotes e frascos em autoclaves. Exigem especial atenção quanto à sua calibração e manuseio para que não haja erro de leitura.

Dosimetria de radiação: processo que verifica através de dosímetro a quantidade de energia absorvida pelo material tratado.

3.9.2. INDICADORES QUÍMICOS

Dispositivo para monitoramento do processo de esterilização projetado para responder com uma característica física ou química a mudança de uma ou mais condições físicas dentro da câmara de esterilização. De acordo com a Parte 1 da norma ISO 11140, existem 6 classes de Indicadores Químicos:

Classe 1 – Indicadores de processo: informam ao usuário se o artigo passou pelo processo de esterilização diferenciando do não processado. Deve ser usado do lado externo da embalagem, a menos que o indicador químico externo seja visível. Ex: fita de autoclave, indicadores impressos nas embalagens.

Classe 2 – Indicadores para uso específico – Teste de Bowie-Dick: não determina se os parâmetros de esterilização foram alcançados e sim avalia a eficiência da bomba de vácuo, a presença de vazamento de ar ou de gases do vapor.

Classe 3 – Indicadores de parâmetro único: geralmente usados para avaliar a temperatura mínima e são úteis para determinar se a temperatura apropriada foi atingida no centro de grandes pacotes.

Classe 4 – Indicador de multiparâmetro: responde a dois ou mais parâmetros, porém somente a uma temperatura determinada, que geralmente está especificada no indicador.

Classe 5 – Indicador de integração: responde a todos os parâmetros de esterilização, dentro de uma faixa específica de temperatura de esterilização. O

desempenho dos integradores é comparado à inativação de um microrganismo de teste.

Classe 6 – Simulador ou emulador: o desempenho deste indicador está baseado em um ciclo específico de esterilização. Conhecido como “verificação de ciclo”, pois os controles são mais precisos que os indicadores anteriores e oferecem uma margem importante de segurança, pois o mesmo não reagirá até que aproximadamente 95% do ciclo sejam concluídos.

3.9.3. INDICADORES BIOLÓGICOS

Um Indicador Biológico (IB) é uma preparação padronizada de esporos bacterianos manipulados de modo a produzir suspensões contendo em torno de 10⁶ esporos por unidade de papel filtro. O uso de indicadores biológicos é o único meio de assegurar que o conjunto de todas as condições de esterilização está adequado, porque os microrganismos são diretamente testados quanto ao seu crescimento ou não após a aplicação do processo.

Existem três tipos de indicadores biológicos:

Indicadores de 1ª Geração: são tiras de papel impregnadas com esporos contidos em um envelope de papel de seda ou ampola. Este IB é colocado no meio do pacote que será processado e, após o processamento, o mesmo é enviado para o laboratório onde deverá ser retirada a tira de forma asséptica e inoculada em um meio de cultura próprio. Após ser incubado para se determinar se existe algum esporo viável, a leitura definitiva ocorre após 7 dias ou 168 horas.

Indicadores de 2ª Geração: são IB auto-contidos, onde a tira ou disco com os esporos é acondicionado em uma ampola separada do meio de cultura. Após a esterilização a ampola com meio de cultura é quebrada e este entra em contato com os esporos. Em seguida o IB é incubado por 48 horas a 56°C, sendo a leitura efetuada por mudança de cor decorrente da mudança de pH.

Indicadores de 3ª Geração: também são IB auto-contidos, porém, diferentemente dos de 2ª geração, o método utilizado é baseado na interação de uma enzima, a alpha-D-glucosidase, que é associada ao esporo bacteriano, com um substrato no meio de cultura. Após a esterilização o IB deve ser incubado

entre 1 a 3 horas a 56°C e em seguida exposto a luz ultravioleta. A ausência de fluorescência indica que as condições de esterilização foram atingidas e o esporo destruído. Neste caso a enzima é destruída concomitante ao esporo. O crescimento bacteriano é detectado após 48 horas de incubação. Portanto, ao termos uma leitura positiva, deveremos incubar o IB por 48h para confirmar o crescimento.

A frequência mínima indicada de uso de indicadores biológicos é semanal, mas preferencialmente diária para autoclaves. Existe recomendação para uso de indicadores biológicos em todas as cargas que contenham próteses e que estas não sejam utilizadas até o resultado final da incubação.

3.10. PRINCIPAIS PROCESSOS DE ESTERILIZAÇÃO

3.10.1. ESTERILIZAÇÃO POR VAPOR SATURADO SOB PRESSÃO

Processo mais utilizado em hospitais e o mais econômico para a esterilização de artigos termorresistentes.

TIPOS DE AUTOCLAVE

Gravitacional: a injeção do vapor na câmara força a saída do ar frio por uma válvula localizada em sua parte inferior. Nesse processo pode ocorrer a 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.

Pré-vácuo: por meio de bomba de vácuo ou do sistema Venturi contido no equipamento, o ar é removido do artigo e da câmara. Esse processo pode ser único, ou seja, com apenas um pulso, ou fracionado, com três ciclos pulsáteis ou mais, o que favorece 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 faz a sucção do vapor e da umidade interna da carga, tornando a secagem mais rápida e completando o ciclo.

Mecanismo de ação

Baseia-se na transformação das partículas de água em vapor sob a mesma temperatura. A atividade esterilizante da autoclave tem como princípio a morte celular pela coagulação das proteínas bacterianas por meio do calor, de modo que o microrganismo perca suas funções vitais.

Parâmetros do processo

- Vapor.
- Temperatura e pressão.
- Tempo.

Ciclos de esterilização

Varia de acordo com o tipo de equipamento. Assim, o ciclo das autoclaves gravitacionais compreende entrada de vapor, saída do ar da câmara, exposição dos artigos, exaustão do vapor, secagem da carga, retorno à pressão atmosférica e entrada de ar filtrado. Já o ciclo das autoclaves pré-vácuo envolve três pulsos de sucção de ar e entrada do vapor na câmara, introdução de vapor saturado, exposição dos artigos, exaustão do vapor por sucção, secagem da carga, retorno à pressão atmosférica e entrada de ar filtrado.

Embalagens

As embalagens recomendadas: campo de algodão, papel grau cirúrgico, papel crepado, filmes transparentes, contêineres, caixas metálicas, vidro refratário e não-tecido (SMS ou manta). Os instrumentos devem ser mantidos abertos e destravados, dentro dos invólucros.

Recomendações para a esterilização por vapor saturado sob pressão:

- Não apertar muito os pacotes para ajudar na penetração do vapor.
- Dispor os pacotes de modo vertical para facilitar a entrada e circulação do vapor, bem como a eliminação do ar. Essa disposição correta na autoclave evita a ineficiência da secagem da carga.
- Utilizar apenas 80% da capacidade do equipamento.

- Os itens de cantos vivos ou protuberâncias dos instrumentos devem ser protegidos para evitar a perfuração da embalagem quando embalados em papel grau cirúrgico, tecido não tecido ou crepado. Invólucros do tipo tecido não tecido precisam ser rigorosamente testados em cada autoclave para adequação do tempo de secagem, devido à característica de hidro-repelência deste item.

- Os pacotes devem estar completamente frios antes de serem manipulados ou removidos do carrinho de dentro da autoclave porque os microrganismos das mãos podem penetrar no pacote contaminando seu conteúdo.

- Para uso dos invólucros de papel grau cirúrgico com filme, os itens devem sempre ser embalados com a concavidade voltada para o papel, sendo a mesma recomendação para colocar na autoclave.

- Não colocar os pacotes sobre superfícies frias após a esterilização para que não haja condensação. Além disso, eles devem estar completamente frios antes de ser manipulados ou removidos do carrinho da autoclave porque as bactérias das mãos podem passar para a embalagem, com risco de contaminar seu interior.

- Seguir as normas de funcionamento do equipamento.

- Limpar a câmara interna do equipamento no mínimo semanalmente, conforme recomendação do fabricante.

3.11. MEDIDAS DE BIOSSEGURANÇA

3.11.1. ATENDIMENTO AS VÍTIMAS DE ACIDENTE COM MATERIAL BIOLÓGICO

Entende-se como acidente com material biológico a exposição acidental a materiais potencialmente contagiosos, como sangue, líquor, líquido sinovial, líquido pleural, líquido peritoneal, líquido pericárdico, líquido amniótico, secreção vaginal, além do sêmen e do leite materno. Há o risco de transmissão do HIV (vírus da imunodeficiência humana), VHB (vírus da hepatite B) e VHC (vírus da hepatite C) após o contato com estes fluidos, caso a amostra seja originada de paciente fonte portador de alguma destas patologias. Fezes, secreções nasais,

saliva, escarro, suor, lágrimas, urina e vômitos não são considerados infecciosos, a menos que contenham sangue.

As exposições se classificam em:

- Exposições percutâneas – lesões provocadas por instrumentos perfurantes e/ou cortantes (ex. agulhas, bisturi, vidrarias etc).
- Exposições em mucosas – quando há respingos envolvendo olhos, nariz e boca.
- Exposições cutâneas – exposições de material biológico em pele não íntegra
 - (ex. dermatite, abrasão, ferimento).
 - Mordeduras humanas – consideradas como exposição de risco quando envolverem a presença de sangue.

3.11.2. RISCOS DE TRANSMISSÃO

Estudos de acidentes com agulhas em profissionais de saúde demonstraram a transmissão do HIV em 0,33% dos casos expostos a uma fonte infectada pelo HIV. Após exposição de mucosas, a transmissão ocorreu em 0,09% dos profissionais expostos. Acidentes envolvendo fontes portadoras de hepatite B apresentam risco de 1 a 31% de soroconversão. O risco é menor para a hepatite C, variando de 0 a 7%.

3.11.3. CUIDADOS INICIAIS

A primeira medida a ser tomada após exposição acidental ao material biológico consiste em lavagem do local com água abundante e sabão em caso de exposição percutânea. Em exposições mucosas, recomenda-se a lavagem abundante com soro fisiológico. Substâncias irritantes como éter e glutaraldeído devem ser evitadas. O uso de antissépticos como álcool a 70% e PVPI em solução aquosa não tem eficácia comprovada. A pessoa onde estava aplicado o dispositivo envolvido na exposição ou da qual a amostra biológica foi originada é definida como paciente fonte.

A estimativa do risco é extremamente favorecida quando o paciente fonte é conhecido. Este deve ser esclarecido sobre a importância do evento e a necessidade da realização de exames que definirão as profilaxias. Somente após a autorização (por escrito, de preferência) do paciente-fonte (ou seu responsável legal) os exames poderão ser realizados. Os exames deverão ser colhidos após breve aconselhamento na própria unidade de saúde onde ocorreu o acidente. Os exames sorológicos solicitados ao paciente-fonte são anti-HIV (teste rápido), HBsAg e Anti-HCV.

Caso o teste rápido seja positivo, deverá o paciente-fonte ser encaminhado ao CTA para a confirmação do diagnóstico. O acidentado deverá realizar exames sorológicos no momento do primeiro atendimento (Anti-HIV ELISA, HBsAg, Anti-HBs, Anti-HBc e Anti-HCV). Ressalte-se que estes exames refletem o status sorológico do paciente antes da exposição, com o objetivo de documentar uma eventual soroconversão.

3.11.4. PROFILAXIA DA INFECÇÃO PELO HIV

Atualmente são recomendados esquemas com duas ou três drogas antirretrovirais, conforme o status sorológico e imunológico do paciente fonte ou os riscos envolvidos no acidente.

Nos casos de paciente fonte desconhecido e algum fator de risco (lesão profunda, sangue visível no instrumento, agulha previamente em veia ou artéria do paciente), recomenda-se prescrição de esquema duplo de antirretrovirais por 28 dias.

Quando o paciente fonte é sabidamente HIV positivo ou o teste rápido para o HIV for positivo, o acidentado deverá receber terapia antirretroviral com três drogas.

Quando o paciente fonte já tiver o diagnóstico prévio de infecção pelo HIV, é importante saber a sua carga viral e o esquema terapêutico utilizado por ele. Nestes casos, é recomendável a avaliação de um médico infectologista, mas a prescrição do esquema triplice não pode ser postergada.

O início da profilaxia trata-se de urgência médica, pois a rapidez na instituição do tratamento profilático está associada a uma maior proteção. Os medicamentos deverão ser ministrados de preferência até 2 horas após a exposição. O nítido benefício da profilaxia com antirretrovirais justifica o caráter de urgência para estes atendimentos.

3.11.5. PROFILAXIA DA HEPATITE B

Os pacientes acidentados deverão ser interrogados sobre a história vacinal contra a hepatite B. Os pacientes que receberam pelo menos 3 doses de vacina são considerados adequadamente vacinados e possivelmente estarão imunes. A certeza da imunidade é obtida através da dosagem do anticorpo contra o HBsAg: o anti-HBs. Dosagens de anti-HBs positiva (igual ou maior que 10 m UI/ml) significam imunidade contra a hepatite B.

Os pacientes acidentados não vacinados (ou com anti-HBs < 10mUI/ml e não revacinados) deverão iniciar o esquema vacinal tão logo seja possível. Para isso, deverão ser encaminhados ao posto de saúde mais próximo ou unidades de referência para imunização. Os profissionais que receberam menos que 3 doses (esquema incompleto) deverão completar o esquema de 3 doses, desde que a última dose tenha sido ministrada há pelo menos um mês. Aqueles que estiverem em vacinação poderão antecipar a próxima dose, desde que seja respeitado o intervalo mínimo de 30 dias entre elas.

Quando o paciente fonte apresenta diagnóstico de hepatite B (HBsAg – positivo) ou com quadro suspeito de hepatite, o paciente exposto deverá receber imunoglobulina humana hiperimune preferencialmente nas primeiras 24 horas (até 48h) após o acidente. A administração de imunoglobulina poderá ser feita até o 7º dia após o evento.

3.11.6. PROFILAXIA DA HEPATITE C

Como não há profilaxia pós-exposição para o vírus da hepatite C, recomendamos o acompanhamento para o diagnóstico precoce. A hepatite C apresenta maiores chances de cura quando tratada nas primeiras semanas de infecção.

4. REVISÃO DE LITERATURA

Sakamaki & Bahn (1968) fizeram um estudo para avaliar a presença de microrganismos que ficam retidos na aparatologia fixa e quais os componentes do aparelho ortodôntico que retêm maior número de colônias microbianas. Fizeram um experimento com indivíduos de ambos os gêneros, que usavam aparelhos ortodônticos e os quais receberam instruções sobre higienização bucal para manutenção do aparelho e dos tecidos bucais. Após uma semana foram removidos os arcos, as bandas, os “alastics” e ligaduras metálicas dos indivíduos, desses acessórios, foram colhidas amostras de placas bacterianas e colocadas em 4 ml de médio transporte, inoculadas em ágar sangue. Houve incubação por 48 horas a 37°C. Subsequentemente, as colônias foram contadas por meio microscópico. Foi feito também um grupo controle. Com base nos resultados os autores reconheceram que os indivíduos ortodônticos registraram um alto índice de lactobacilos nas faces dentárias e concluíram que as regiões de bandas ortodônticas, arcos e de componentes que os cercam, como os alastics são as regiões que mais acumularam colônias microbianas, por serem acessórios que impedem e dificultam o acesso de uma limpeza adequada.

Burket (1973) fez um estudo sobre a gravidade da contaminação pelo vírus da hepatite B, relatado no livro “Medicina Bucal”, editado no México. Através de pesquisas e levantamentos de exames laboratoriais dos cirurgiões-dentistas da cidade teve como resultado que a frequência da doença nos 2.184 dentistas pesquisados na época era de 7%. E de 345 profissionais portadores da doença, 163 contraíram-na de seus pacientes. Na opinião do autor, um dos órgãos mais suscetíveis à contaminação são os olhos, que ficam expostos a prováveis infecções ou lesões causadas por gotículas de saliva, sangue, fragmentos de dentes ou cálculos salivares. Segundo ele, as manobras necessárias para o tratamento dos dentes podem ser grandes causas de infecção para pacientes e profissionais, se as regras de assepsia – antissepsia não forem cumpridas. Concluiu que como método de prevenção, a esterilização dos instrumentos deveria ser em estufa, elegeu a substância química glutaraldeído 2% como o único produto que consegue inativar o vírus da hepatite B além da autoclave porém alertou para não retirar os instrumentos antes de completar o ciclo de

esterilização. E, como acessórios de proteção, o profissional deveria fazer o uso de máscaras, gorro, óculos, luvas e jaleco.

Simonsen (1979), com o objetivo de estudar a evolução da esterilização por meio da autoclave em consultórios odontológicos, foram recolhidos instrumentais logo após o uso clínico. Fez-se a lavagem e secagem com papel toalha e os mesmos foram empacotados e colocados para a esterilização em autoclave. O autor fez estes experimentos em 406 autoclaves usadas normalmente em consultórios, por três dias consecutivos em cada autoclave e com ciclo completo de esterilização. Após cada término de ciclo, os instrumentais foram retirados e foi realizado teste de positividade em cada grupo de instrumentos. Constatou-se como resultado a positividade em 33% deles em pelo menos um dos dias testados. Concluiu através desse resultado a existência de falhas no processo da operação ou no próprio aparelho.

Goetz (1980) fez um estudo, através de uma revisão de literatura, sobre fatores de risco na saúde e considerou em seus estudos que a identificação dos fatores de risco deva ser um dos primeiros passos para se estimar um risco. Além disso, procurou evidenciar que o aumento do número de fatores de risco aumenta a chance de comprometimento da saúde. Ressaltou que o escopo da prevenção deve situar-se na identificação dos fatores de risco para que estes possam ser estudados e, sempre que possível, interceptados. No caso de moléstias transmissíveis, a identificação das possíveis vias de transmissão dessas doenças são basicamente importantes pelo simples fato de serem agentes transmissíveis. Concluiu que a existência de fatores condicionantes indica apenas uma maior probabilidade de aparecimento das moléstias (sem a obrigatoriedade de sua presença), e a importância desses fatores não pode ser negligenciada.

Pryor (1980), com o objetivo de analisar os conhecimentos e os estudos dos odontologistas que, apesar do grande desenvolvimento das ciências básicas nos últimos anos e do número de publicações, alertou sobre os riscos de contaminação no consultório odontológico. O autor distribuiu 90 relatórios com perguntas sobre conhecimentos de processos de desinfecção e esterilização de instrumentais e materiais adequados que possam ser utilizados em consultórios.

Foram respondidos 70 relatórios, os quais foram analisados estatisticamente. Os resultados obtidos foram que 78% dos odontologistas conheciam os processos mas não realizavam de maneira adequada; 21% não conheciam totalmente os processos; 97% dos odontologistas não buscam os programas de educação continuada. Com base nas respostas colhidas o autor ressaltou que os odontologistas não parecem sensibilizados com o problema e indica que apenas 2% dos profissionais que buscam os programas de educação continuada inscrevem-se em cursos sobre os problemas de contaminação.

Schaefer (1981), com o objetivo de estudar os procedimentos de esterilização em consultórios odontológicos através de autoclaves, recolheu instrumental, materiais plásticos como luvas e diques de borracha. Imediatamente após o uso em pacientes executou a lavagem, secagem e empacotamento, condicionando-os em 15 autoclaves a 121°C e 15 psi (libras por polegada quadrada de pressão) por 15 minutos, começando a contagem a partir do momento em que os instrumentos indicadores atingiam especificações. Após os termos dos ciclos de esterilização das autoclaves, os materiais e instrumentais foram retirados e seguiu-se a análise de positividade das amostras. O resultado obtido foi satisfatório, pois houve 100% de descontaminação. O autor concluiu que todo material processado deve ser empacotado, pois necessita contato direto com o vapor e ação da pressão.

Crawford (1983), com o objetivo de conduzir um estudo para monitorar os métodos para identificar uma contaminação operatória, ressaltou os ortodontistas, cujas mãos estão constantemente contaminadas com sangue e saliva. Foram coletadas amostras de refletores, mesa de braquetes, gavetas, seringa tríplice e controle da cadeira através de placas de plástico para superfície (RODAC) contendo ágar-sangue, antes de qualquer procedimento (grupo controle) e após atendimento ao paciente ortodôntico. Também foram coletados alásticos e alicates. As amostras foram avaliadas através da semeadura das placas de superfície e dosalásticos em meio seletivo para *Streptococcus bucais* (caldo mitis salivarius) e, após incubação anaeróbica por 96 horas, foi feita a contagem de unidades formadoras de colônias (ufc) desenvolvidas. O resultado foi que em todas as amostras colhidas houve um número muito alto de colônias

desenvolvidas, de 200 a 320 ufc, demonstrando uma significativa contaminação. O autor concluiu que os fluidos estudados são agentes altamente contaminantes, e que frequentemente os profissionais tocam refletores, mesa de braquetes e bandas, alastics, alicates, sugadores, gavetas, seringa tríplice e controle da cadeira, colocando em risco a saúde do indivíduo a ser tratado. Além disso, esses profissionais podem tocar também seus próprios olhos, nariz, boca e sua pele, os quais poderão ter alguma lesão, pondo em risco a sua própria saúde.

Caldon et al. (1985), com o intuito de estudarem contaminação cruzada em consultórios odontológicos, fizeram coletas de amostras de salivas de 45 indivíduos, de ambos os gêneros, em tratamento odontológico. Encaminharam essas amostras para avaliação laboratorial para identificar a presença de microrganismos patogênicos existentes na saliva. Com base nos resultados obtidos, confirmaram ser a saliva um agente altamente contaminador, devido ao grande número de microrganismos patogênicos existentes nas amostras. Concluíram que, como a saliva é uma substância que não é visível, dificulta a visualização de locais contaminados por ela e que as superfícies dos equipamentos operatórios que são manipulados e tocados pelo profissional durante o procedimento operatório chegam a ficar altamente contaminados pela saliva.

Sekijima (1987), com o objetivo de demonstrar os veículos de contaminação em ortodontia, promoveu uma revisão de literatura sobre o assunto, salientando em seus estudos que toda superfície que foi tocada tanto pela equipe ortodôntica como pelo paciente deve sofrer uma desinfecção, assim como todo e qualquer instrumental que não pode ser esterilizado. Da mesma forma, todas as superfícies de contato devem ser efetivamente desinfetadas. Estas superfícies incluem bandejas para braquetes, seringa tríplice, cabo do sugador de saliva, botões de controle da cadeira, refletor, apoio da cabeça e braço da cadeira, pias para manejo do instrumental, gavetas acessórias, compartimentos onde se guardam fios ortodônticos, alastics em bengalas, elásticos ou qualquer outra superfície que o ortodontista julgar necessário. O autor ainda conclui que um erro frequente entre os ortodontistas é enxergar a

desinfecção como uma alternativa de esterilização, devendo ressaltar que a desinfecção não substitui a esterilização.

Payne (1988) fez um estudo para avaliar a eficácia da solução de glutaraldeído a 2%, colocando instrumentos termo resistentes e materiais mais sensíveis ao calor como os "alastics", imersos em glutaraldeído a 2% no mínimo 30 minutos para desinfecção e 10 horas para esterilização. Com base nos resultados, o autor concluiu que a solução de glutaraldeído usada em temperatura ambiente é efetiva na destruição de formas vegetativas de organismos patogênicos, influenza vírus, enterovírus e bacilos da tuberculose quando imersos por 10 a 30 minutos, e que por um período de 6 a 10 horas é recomendado para esporos altamente resistentes.

Jefferies & Fraunhofer (1991) fizeram um estudo sobre os efeitos do Banicide (Trademark of Pascal Company) que seria à base de glutaraldeído alcalino a 2%, para a desinfecção de materiais que não possam sofrer muito aquecimento e ressecamento, como os "alastics". Os autores colocaram os "alastics" imersos em Banicide por 10 minutos para uma adequada desinfecção. Após repetidas imersões dos "alastics" em Banicide, os autores observaram uma degradação e um leve relaxamento do material do alastic. Reconheceram que o Banicide acelerava a quebra da cadeia de união pertencente a uma longa cadeia de moléculas de poliuretano poliéster, fazendo com que houvesse a produção de radicais livres de poliuretano, provocando assim um rápido relaxamento do material dos "alastics".

Forsberg et al. (1991), com o intuito de estudarem o desenvolvimento de placas microbianas em conexão com dois métodos diferentes de ligaduras: a ligadura metálica e os "alastics", realizaram um trabalho de pesquisa onde foram examinados doze indivíduos, sendo seis do gênero feminino e seis do gênero masculino, com idade entre 12 e 14 anos, todos com aparatologia fixa. Em todos os indivíduos foram usados "alastics" em uma hemiarcada e em outra hemiarcada foram utilizadas ligaduras metálicas. Os indivíduos foram instruídos sobre higiene bucal. Após 4 semanas as ligaduras metálicas, os alastics e o arco foram cuidadosamente removidos. Amostras de placas bacterianas foram coletadas em ambas hemiarcadas e amostras salivares também foram coletadas

no mesmo tempo. Todas foram analisadas no Departamento de Microbiologia Oral, com o teste T de Student. O resultado desse estudo mostrou que a maioria dos indivíduos com alásticos exibiu um número muito maior de microrganismos agregados a eles comparados com as ligaduras metálicas. Nas amostras salivares houve uma alta significativa no número de *Streptococcus mutans* e lactobacilos, pois foi feita a mesma amostra antes da colocação do aparelho, para comparação. Concluíram que o desenvolvimento da placa bacteriana depende de vários fatores como: a higiene bucal, a alimentação, a qualidade da saliva, a composição da microflora e o tipo de ligadura e ressaltaram que indivíduos na qual a higiene bucal é insatisfatória os alásticos não são recomendados por aumentarem muito a retenção de placa bacteriana.

Vignarajah (1991) fez um estudo sobre o controle de infecção cruzada, que foi desenvolvido durante 6 meses usando um controle de infecção cruzada simplificada. Observou que entre cada paciente os profissionais levam de 20-25 segundos para lavar as mãos com clorexidina; a cada hora a hora e meia, se utilizava um novo par de luvas, e as superfícies de trabalho eram desinfetadas com clorexidina a 1% ou glutaraldeído a 2% a cada hora a hora e meia; os instrumentais tinham de ser autoclavados para o atendimento dos pacientes restantes. Em média, o atendimento de cada paciente foi de 8-9 minutos e o custo dos materiais por paciente foi de 50 centavos de dólar. Ao final da experiência, os procedimentos mencionados para o controle de infecção cruzada foram julgados adequados para o uso em clínicas dentárias públicas. O autor concluiu que isto demonstra que são necessários orientação e boa vontade para que a odontologia atinja níveis mais qualificados nos atendimentos.

Woo et al. (1992), com o objetivo de estudarem o controle da infecção cruzada em consultórios de ortodontia, elaboraram um questionário com perguntas sobre esterilização de instrumentais, desinfecção e métodos de prevenção de infecção cruzada. Enviaram para 20 consultórios de ortodontistas da Califórnia a fim de comparar e analisar seus procedimentos. Com base nas respostas colhidas, salientaram que, na prática, os ortodontistas geralmente focam sua atenção na esterilização de pinças, luvas e outros instrumentos esquecendo que, em consultórios, devem-se prevenir doenças considerando

cada indivíduo, cada membro da equipe, cada instrumento, como um potente agente transmissor de bactérias. E complementaram: os ortodontistas veem sangue na cavidade oral numa média de dez vezes por semana. Com base neste relato, concluíram que a especialidade ortodôntica não pode ser considerada como não invasiva.

Mills et al. (1993) fizeram uma análise microbiológica da câmara interna de 20 turbinas de alta rotação que haviam sido utilizadas por 19 profissionais em 31 pacientes, por um período de 4 horas. Todas as turbinas de alta rotação tinham sido esterilizadas antes do uso. O total de pacientes tratados com cada turbina variou entre 1 e 4 indivíduos. Ao final, as turbinas foram separadas em 2 grupos: autoclavadas e não autoclavadas. A análise microbiológica revelou não ter ocorrido crescimento de bactérias nas culturas de ambos os grupos. Tentando explicar tal fato, os autores levantaram a hipótese de que as ações físicas da turbina, girando a 300.000 rotações por minuto, em um espaço confinado, teriam efeito deletério sobre as bactérias ou, ainda, preveniria a aderência de microrganismos no interior do equipamento.

Schneeweiss (1993) citou e discutiu em seu trabalho a dificuldade de evitar a contaminação cruzada dos “alastics” em bengalas, sendo que o método de desinfecção química poderia alterar o material do próprio “alastic”. O autor complementa que o fabricante dos “alastics” em bengalas dispõe muitos “alastics” em uma só bengala, o que dificultaria a esterilização, pois a quantidade existente na bengala daria para colocar em vários indivíduos e quando colocada em um só indivíduo sobram-se muitas e não podem ser reutilizadas antes de esterilizá-las, uma vez que seria um potente agente de contaminação cruzada. O autor, para evitar essa contaminação cruzada, se dispôs a utilizar tubos de PVC transparentes num diâmetro 5/16 “cortados em 3-4” segmentos e esterilizados quimicamente, e dentro destes segmentos são colocados os “alastics” em bengalas suficiente para cada indivíduo. Durante o procedimento ortodôntico da colocação dos “alastics” nos braquetes, o ortodontista só tem contato com o lado de fora do tubo de PVC, enquanto remove os “alastics”. Os “alastics” que tiveram contatos com outros dentro do tubo são cortados fora e descartados. O tubo de PVC utilizado é esterilizado em solução química. O autor

concluiu que este método para evitar a contaminação cruzada através dos “alastics” em bengalas, elaborado por ele próprio, foi eficiente na sua rotina de clínica ortodôntica.

Corrêa & Chinellato (1994), no intuito de pesquisarem um procedimento prático para esterilização e desinfecção em odontologia, fizeram estudos comparativos com os derivados de cloro, como formaldeído e o glutaraldeído a 2%. Salientaram que os derivados de cloro apesar de serem efetivos, corroem metais e plásticos, além de deixarem um odor desagradável e irritarem a pele e os olhos, e que estes produtos podem ter o seu valor dentro da clínica como um desinfetante para ser aplicado em pisos e superfícies mais rústicas, por ser um produto de baixo custo. Já o formaldeído pode ser usado em duas soluções: solução aquosa a 10% e alcoólica a 8%. É fungicida, viruscida e bactericida numa exposição por 30 minutos, e esporicida em 18 horas. É considerado potencialmente carcinogênico, pois irrita as mucosas oculares e respiratórias, provoca asma, bronquite e pneumonia. Deixa resíduos tóxicos nos instrumentos e é corrosivo danificando metais, borrachas, plásticos e instrumentos ópticos. Os autores concluíram que, como desinfetante de instrumentos o glutaraldeído é a solução de eleição por ser mais rápido que o cloro e o único que age na presença da matéria orgânica, é fungicida, viruscida e bactericida em 10 minutos, tuberculicida em 30 minutos e esporicida em 10 horas.

Ministério da Saúde do Brasil (1994) determinou que equipamentos, instrumentos, utensílios, a própria equipe odontológica e pacientes deveriam ser submetidos a processos como: limpeza (procedimento antimicrobiano de remoção de sujidades e detritos das áreas); desinfecção (processo de destruição de agentes infecciosos sob a forma vegetativa em superfícies inertes); esterilização (processo de destruição total de todos microrganismos nas formas vegetativas e esporuladas); anti-sepsia (processo que objetiva o controle da infecção, por meio do uso de substâncias microbicidas e microbiostáticas); e assepsia (metodologia empregada para impedir que superfícies, equipamentos e/ou instrumental sejam contaminados). Ambos estão diretamente relacionados à biossegurança, que deve ser empregada por profissionais da área de saúde

ou afins, para prevenir acidentes em ambientes biotecnológicos, hospitalares e clínicas ambulatoriais.

Allen et al. (1996) realizaram um trabalho para observar os efeitos de três métodos de desinfecção, sobre três diferentes marcas de alastics. Os autores fizeram quatro grupos, com 27 módulos de “alastics” da 3M da Unitek, da Ormco e da Dentaurem retirados de suas embalagens de fábrica. O grupo 1 foi deixado para controle. O grupo 2 foi imerso em Banicide (glutaraldeído a 2%) por 10 minutos, enxaguados com água e secados por 20 minutos. O grupo 3 foi aplicado um jato com Lysol e secados durante 20 minutos e o grupo 4 foi esterilizado em autoclave por 20 minutos a 121°C. Todos esses procedimentos foram feitos 20 vezes. Concluíram que, as desinfecções dos “alastics” com Banicide e Lysol e a esterilização pela autoclave causaram somente uma leve degradação na propriedade de cada marca de “alastic” testada. Essas reduções não excederam a 8%, exceto no caso da autoclavagem do módulo da marca Ormco, a qual causou uma redução de 13%. Reconheceram que nenhuma das degradações foi clinicamente significativa, quando comparado à perda de suas propriedades nas primeiras 24 horas de uso oral.

Gandini Junior et al. (1997), através de uma revisão de literatura, fizeram um estudo para verificar o controle da infecção cruzada em ortodontia, enfatizando: a hepatite B, os principais métodos de desinfecção e a importância do uso da aparatologia pessoal. Em sua pesquisa os autores reconheceram que os alastics, tanto na bengala como em cadeia, merecem uma consideração à parte. E que a maioria dos ortodontistas utiliza a bengala metálica para armazenar os “alastics”, que depois são utilizados na boca do indivíduo. Essa bengala carregada com “alastics” entra em contato com a luva do ortodontista ou da auxiliar durante vários atendimentos, sem que seja pelo menos desinfetada e que o ideal seria que se utilizassem os “alastics” fora da bengala, e que quando for reutilizá-los, que fossem pegos com uma pinça mosquito e levados ao braquete. Salientaram que os ortodontistas que estão acostumados a utilizar a bengala e o porta-“alastic” devem desinfetar a bengala em uma solução a frio, e quando for reutilizá-lo, lavá-lo antes com água corrente para remoção da solução.

Guandalini (1997) fez um estudo sobre a biossegurança em odontologia, apresentando métodos de esterilização e desinfecção para os profissionais da odontologia, a fim de terem maior controle de infecção cruzada. Salientou que o sangue apresenta um maior risco de contaminação, não se esquecendo da possibilidade de diversos microrganismos, tais como vírus da hepatite, herpes, rubéola, dentre outros, serem transmitidos através da saliva. O autor ressaltou que a desinfecção do ambiente de consultório e dos equipamentos odontológicos deve acontecer entre o atendimento dos indivíduos e, para que a desinfecção se processe de forma eficaz, é necessário que seja realizada a limpeza, como sendo a remoção física dos detritos ou fluídos orgânicos coagulados, pois os microrganismos ficam aderidos à matéria orgânica removida da boca, através do sangue, saliva, instrumentais ou pela mão do profissional. Ele descreve a esterilização química como sendo utilizada como grande frequência pelos odontológicos, mas tem como desvantagens o alto custo, tempo para esterilização eficaz, obtido somente de 10 a 18 horas, corrosão do instrumental, toxicidade quando inalados, irritação da pele e olhos, devendo ser usadas somente para instrumentais termolábeis. O autor elegeu a autoclave como a primeira escolha para a descontaminação dos instrumentais, desde que faça a manutenção periódica e controle dos testes biológicos realizados semanalmente.

Migliorini et al. (1998) realizaram uma pesquisa sobre biossegurança em moldagens a fim de avaliar se o ortodontista procede à desinfecção de moldagens e de modelos. Pesquisaram através de questionário 50 ortodontistas da capital de São Paulo, onde se questionou o uso ou não de algum método de desinfecção, e em caso positivo, quais métodos realizaram. Através de uma tabela, mostrou-se o resultado, onde foi apresentado o número de ortodontistas que utilizaram algum método de desinfecção: hipoclorito de sódio 1% (03 ortodontistas); clorexidina (01 ortodontista); água e sabão (01 ortodontista); glutaraldeído 2% (01 ortodontista); água oxigenada (02 ortodontistas) e Cidex (05 ortodontistas). Chegaram à conclusão que, mesmo com a edição da Portaria CVS 11, a grande maioria dos profissionais a desconhece, e que mesmo aqueles que fazem a desinfecção, a utilizam de maneira incorreta.

Navarro (1998) conduziu um trabalho com o objetivo de avaliar a efetividade de métodos de controle de infecção em alicates ortodônticos para *Streptococcus* orais. Utilizou-se 3 grupos de alicates que, após uso clínico, foram submetidos a diferentes condutas: Grupo A exposição ao ar por 2 horas; Grupo D desinfecção em álcool 70% iodado; Grupo E esterilização em autoclave. A avaliação microbiológica constitui em semeadura da parte ativa do alicate em meio seletivo para *Streptococcus* bucais (caldo mitis salivarius) e, após a incubação, verificou-se a presença ou não desses microrganismos. Através dos resultados, pôde-se concluir que os grupos A, D e E apresentaram respectivamente 93,55%, 24,14% e 0% de contaminação. Houve diferença estatisticamente significativa entre os 3 grupos. Comparou-se A x D e A x E e também houve diferença com significância em nível estatístico, o que não ocorreu entre D x E. O autor concluiu que, a efetividade dos métodos de controle de infecção utilizados somente esteve em um patamar aceitável quando a esterilização (calor úmido sob pressão) foi realizada. E ainda ressalta que esses resultados são importantes, pois suportam a afirmativa de que a esterilização de alicates ou quaisquer outros instrumentos após sua utilização clínica deve sempre ser realizada.

Aguiar (1999), com o objetivo de avaliar o tratamento químico da água dos equipos odontológicos, testou através de análises bacteriológicas, a eficácia antimicrobiana das soluções usadas no tratamento de amostras de água (n=300) procedentes de equipos (n=30) de Recife, Pernambuco. Os equipos foram divididos em três grupos, cada um deles fornecendo 100 amostras de água (50 experimentais e 50 controles). Reservatórios, turbinas de alta rotação, seringas de ar-água e mangueiras serviram de locais de coleta. As amostras foram obtidas antes e depois da adição das soluções antimicrobianas, sendo as análises realizadas em tempo não superior a 4 horas após a coleta. As soluções testes foram: hipoclorito de sódio a 1%; timol a 0,64%, eucaliptol a 0,09% e salicilato de metila a 0,06% (Listerine); e 0,5mg de cloreto de cetilperidinium (cepacol), as duas últimas numa diluição 2:100. As amostras foram analisadas e classificadas de acordo com os critérios da American Public Health Association e da American Dental Association, respectivamente. O método Exato de Fischer foi usado para comparações múltiplas estatísticas (nível de significância $\alpha =$

0,05%). Com os resultados, o autor chegou à conclusão que apenas o hipoclorito de sódio reduziu significativamente o número de microrganismos detectados, proporcionando à água um nível de pureza semelhante ao da utilizada nos serviços de hemodiálise (200 UFC s/ml).

Bancescu & Barret (1999) realizaram um estudo em Bucareste, na Romênia, sobre monitoramento biológico. Confeccionaram um questionário com perguntas abordando tópicos sobre tipos de esterilização, embalagens e monitoramento. Foram distribuídos em 61 consultórios que realizavam funções de clínica geral e ortodontia, sendo 32 privados e 29 públicos. Paralelamente a este questionário foi feito um teste de esterilidade biológica de instrumentais contaminados com esporos bacterianos e aplicado em 85 estufas e 28 autoclaves. Os resultados indicaram que, com poucas exceções, os controles praticados nos consultórios públicos e privados são os mesmos, com esterilização suficiente dos instrumentos. Quanto ao teste de esterilidade, 7,1% das autoclaves e 1,2% das estufas não destruíram os esporos bacterianos. Concluíram ser a estufa o processo físico mais eficaz.

Rocha et al (1999) fizeram uma avaliação da dureza Rockwell "R" do gesso pedra tipo III a partir da combinação, de 2 tipos de alginato, (Avagel e Jeltrate), e 2 tipos de solução desinfetante (glutaraldeído a 2,2% - Cidex e Hipoclorito de Sódio a 1% - Solução de Milton). A forma de desinfecção empregada foi à imersão por 10 minutos. Os resultados indicaram que a combinação Jeltrate – GTD apresentou o melhor resultado enquanto a combinação Avagel – NaOCl apresentou-se inferior ao seu correspondente. No entanto, os autores salientaram que a combinação Jeltrate NaOCl é aquela que melhor conjuga o binômio custo-benefício.

Cardoso (2000) procurou avaliar a intensidade e o percentual de degradação das forças liberadas por três tipos de elásticos ortodônticos em cadeia, das marcas American Orthodontics, Unitek e Morelli, na configuração de cadeia fechada e na cor cinza, quando submetidos a procedimento de esterilização química com soluções de glutaraldeído das marcas Cidex 28 Long-Life e Anti-G Plus. As amostras foram mantidas imersas em solução de saliva artificial, onde permaneceram distendidas a 50% de seus comprimentos iniciais.

Os resultados demonstraram diminuição significativa nos valores das forças iniciais liberadas para as amostras esterilizadas, onde os elásticos submetidos à solução de glutaraldeído da marca Anti-G Plus apresentaram a maior redução nos valores das forças iniciais liberadas, embora não tenham sido observadas diferenças estatisticamente significativas entre as marcas Cidex 28 Long-Life e Anti-G Plus. As médias estimadas do percentual de degradação das forças liberadas demonstraram variações diretamente proporcionais ao tempo, no qual os elásticos permaneceram imersos em solução de saliva artificial. Foram encontradas diferenças quanto ao percentual de degradação das forças liberadas pelos elásticos, em relação às duas marcas de soluções de glutaraldeído avaliadas. O autor concluiu que os resultados demonstraram uma influência muito pequena dos procedimentos de esterilização química quando comparados aos demais fatores envolvidos no percentual de degradação das forças liberadas. Quanto ao desempenho, a marca de elásticos avaliada no período de 3 semanas, observou-se um comportamento similar das marcas Morelli e Unitek, enquanto os da marca American Orthodontics apresentaram resultados superiores.

Gallito (2000), com o objetivo de avaliar o percentual de cirurgiões-dentistas que executam a desinfecção de moldes e modelos na clínica, distribuiu 170 questionários na Faculdade de Odontologia da UERJ, e na Associação Brasileira de Odontologia do Rio de Janeiro com a intenção de abordar se os cirurgiões-dentistas apresentavam o assunto. Foram respondidos 110 questionários, os quais foram submetidos à análise estatística descritiva, e os resultados obtidos foram: 84,54% dos profissionais conheciam o assunto abordado, e 15,45% não conheciam; 90,90% consideram que os moldes e modelos são vias de contaminação e 9,090% não consideram; 40% executam a desinfecção e 60% não executam. Quanto ao desinfetante empregado, 61,63% utilizam o glutaraldeído a 2%; 22,27% o hipoclorito de sódio em várias concentrações, 4,54% usam a clorexidina e 11,36% não relataram o desinfetante empregado. Baseado nestes dados, conclui-se que este assunto ainda não faz parte da realidade de uma grande parte de cirurgiões-dentistas entrevistados, mesmo sabendo que é uma via de contaminação cruzada, diante de numerosas doenças causadas por fungos, bactérias vírus e diversos microrganismos.

Kugel (2000) fez um estudo para verificar o quanto os consultórios de ortodontia e a equipe auxiliar estão preparados e quanto há de informação sobre os assuntos de desinfecção de modelos nos Estados Unidos, e também saber se técnicos de laboratórios se previnem quanto à infecção. Para isso, 400 laboratórios e consultórios foram selecionados para envio de questionários. Foram elaboradas 16 questões abertas realizadas por entrevistadores, via telefone, por 10 a 15 minutos. Os resultados encontrados foram que 44% dos que responderam sabiam que os modelos recebidos já haviam previamente sido desinfetados; 23% dos responsáveis pelos laboratórios e consultórios não sabiam o método de desinfecção mais adequado e 47% não sabiam do tempo necessário para desinfecção; 45% responderam que receberam instruções inadequadas sobre a desinfecção de modelos. O autor concluiu, com base nos resultados, uma significativa e problemática falta de comunicação entre ortodontistas e técnicos de laboratórios além da falta de treinamento em técnicas de desinfecção que pode ter um efeito direto de infecção nas clínicas ortodônticas e laboratórios utilizados.

Gromatzky (2000) publicou um artigo sobre um estudo comparativo entre as substâncias digluconato de clorexidina a 0,12% e HCT 20, com o intuito de avaliar qual a sua capacidade redutora de índice de placa na forma de soluções para bochechos em indivíduos com aparatologia fixa. Para isso foi obtida uma amostragem de 100 indivíduos com aparelhos ortodônticos que apresentavam gengivite ou periodontite crônicas que foram subdivididos em cinco grupos com 20 indivíduos cada. Dois grupos fizeram bochechos com clorexidina, sendo que um grupo antes e outro após o tratamento periodontal. O mesmo procedimento foi realizado com os dois grupos que utilizaram o HCT 20. No quinto grupo não foi feito bochechos. Para quantificar o nível de redução de placa bacteriana de cada droga, foram receitados bochechos por 7 dias e, no final, era tomado novo índice de placa. A eficiência de cada solução foi feita confrontando-se as médias de redução de índice de placa de cada grupo. Os resultados obtidos mostraram equivalência entre o digluconato de clorexidina a 0,12% e o HCT 20. O autor concluiu que tanto a clorexidina como o HCT 20 seriam considerados como bons agentes anti-placa.

Russo et al. (2000), com o objetivo de pesquisarem a intensidade de contaminação pela microbiota bucal de pontas de seringas tríplices usadas no atendimento a pacientes de Dentística Restauradora e Ortodontia, utilizaram cinquenta pontas descartáveis (Riskcontrol, Injecta Prod. Odontológicos) para avaliação, das quais 10 imediatamente após a abertura da embalagem; 30 após o uso em pacientes e 10 após o uso e desinfecção com álcool etílico 70% PV, friccionado por um minuto. Em câmara de fluxo laminar, as pontas foram “roladas” sobre a superfície de Tryptic Soy Agar, suplementando com 5% de sangue desfibrinado de carneiro. Após 96 horas de incubação anaeróbica, foi feita avaliação da quantidade de unidades formadoras de colônias (ufc) desenvolvidas. Confirmando a informação do fabricante, as pontas estavam estéreis quando retiradas da embalagem. Em todas as pontas usadas em pacientes observou-se um número incontável de colônias (maior que 300ufc), revelando intensa contaminação. Nas pontas usadas e desinfetadas com álcool etílico 70%PV verificou-se apreciável redução na contagem das colônias (1 a 100 ufc), mas incompatível com a segurança biológica. Os autores concluíram através dos resultados que, como condição ideal, deve se fazer o uso de pontas descartáveis nas seringas tríplices.

Serra (2000), com a preocupação aos aspectos de biossegurança delegados aos auxiliares odontológicos verificou cuidados tomados pelos mesmos através da elaboração de um questionário aplicado em 30 auxiliares odontológicos que trabalham em consultórios do Município de Taquaritinga – SP. Tal questionário versava sobre esterilização de instrumental, limpeza do consultório, desinfecção do ambiente de trabalho, barreiras de proteção utilizadas, dentre outros. Observou-se que 53,3% dos auxiliares utilizavam estufa como meio de esterilização; 40,0% afirmaram realizar a limpeza dos consultórios no fim do dia, 30,0% a cada paciente, e 23,3% por período. Em relação à desinfecção do equipamento odontológico, 50,0% afirmaram utilizar álcool 70 para limpar a cadeira; 43,3% também usam o álcool 70 para desinfecção da cuspeira, apesar do uso de água e sabão e cândida também ser significativo (23,3%); 63,3% dos mesmos não utilizam filme de PVC como barreira de proteção e 56,7% protegem a seringa tríplice com canudinho. De acordo com os resultados obtidos, concluiu que, embora a maioria dos

profissionais delegue cuidados de biossegurança a seus auxiliares, faz-se necessária uma melhor orientação destes, que não estariam realizando adequadamente alguns procedimentos.

Soares et al. (2000) procuraram verificar os conhecimentos e atitudes de estudantes de Odontologia da Universidade Estadual de Feira de Santana com relação a doenças infectocontagiosas, devido ao constante contato com sangue, fluídos e instrumentais possivelmente contaminado. Através da utilização de um questionário distribuído entre os estudantes com perguntas sobre controle de infecção em consultórios, aspectos gerais das infecções pelo HIV e VHB e também a disposição em tratar pacientes com doenças infectocontagiosas. Os resultados mostraram pouco conhecimento das vias de transmissão e meios de prevenção, principalmente da hepatite B. Apenas 39% responderam que sabiam das formas de prevenção do VHB; porém 77,6% e 86,4% dos estudantes mostraram dispostos a atender pacientes com HIV e VHB respectivamente. Concluíram que apesar da maioria dos alunos não possuírem posturas discriminatórias, é necessário maiores informações com respeito à transmissão e prevenção de doenças. Contudo, futuros profissionais surgem mais preparados para realizarem o atendimento adequado e seguro para pacientes e para equipe odontológica.

Charrelet al. (2001), com o objetivo de avaliarem a eficácia dos desinfetantes contra o vírus da hepatite C descrevem uma metodologia que eles empregaram para avaliar a ação desinfetante do glutaraldeído e do hipoclorito de sódio, germicidas empregados com certa frequência em consultórios. Uma solução contendo o vírus foi incubada com o desinfetante, que após o tempo de exposição foi inativado com neutralizante específico. Depois, foi empregado o PCR (Particular Control Resistent) para se detectar a presença do vírus. Este método avaliava a capacidade do desinfetante degradar o genoma viral. Foram empregados vários controles durante várias partes do teste para que houvesse certeza da inexistência de resultados falsos negativos ou positivos, validando-se o método. O glutaraldeído a 2% mostrou uma boa ação genomolítica após 10 minutos de exposição até em soluções bem diluídas (concentração de apenas 3,3% do produto). Por sua vez, o hipoclorito a 1% não apresentou esta ação

mesmo com o aumento de temperatura da solução (37°C) ou do tempo de exposição (uma hora). A degradação do genoma viral só foi obtida com a concentração de 4%. Os autores concluíram que o emprego do PCR para avaliar propriedades genômicas de antissépticos e desinfetantes é um teste rápido, fácil, barato e pode ser aplicado a outros vírus.

Santos (2001) avaliou, *in vitro*, a efetividade na desinfecção por inversão em hipoclorito de sódio a 1% de moldes de alginato tipo I (presa rápida) e de modelos de gesso pedra tipo III. Moldes e modelos foram obtidos a partir de corpo de prova padronizado com linhas de referências traçadas em sua superfície. A contaminação foi realizada nos moldes com 0,1ml de culturas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* e *Cândida albicans* e a desinfecção foi realizada nos moldes, modelos e em ambos, por 10 e 30 minutos. A seguir os modelos foram avaliados visualmente através do rugosímetro para verificação da rugosidade superficial. Os resultados foram submetidos à análise estatística pelo método da distribuição normal $p \leq 0,05$. A desinfecção foi efetiva, exceto para o grupo modelo desinfetado por 10 minutos, onde houve crescimento de microrganismos. Na análise dimensional os piores resultados foram obtidos no grupo molde / modelo por 30 minutos e os melhores, no grupo molde, desinfetado por 10 minutos. Concluiu-se através deste estudo que a desinfecção de moldes de alginato por imersão em solução de hipoclorito de sódio a 1% foi um procedimento eficiente frente aos microrganismos testados.

Silva & Cardoso (2001) fizeram um estudo sobre a desinfecção e esterilização, tanto de instrumentais quanto de materiais de moldagens, devido à necessidade de prevenir a contaminação cruzada, tanto em consultórios como em laboratórios. Os autores fizeram um amplo levantamento bibliográfico sobre as considerações feitas pelos diversos autores e observaram a importância de desinfecção dos materiais de impressão em virtude da persistência de bactérias e fungos na superfície destas. Concluíram que basicamente todas as impressões e modelos de gesso podem ser desinfetados pelo glutaraldeído a 2% (ácido ou alcalino) antes de serem enviados ao laboratório e todos os técnicos devem ser estimulados a usar luvas durante a manipulação destes. Quanto aos vírus HIV e HBV, estes são inativos pelo glutaraldeído a 2% e hipoclorito de sódio a 1%, e

que estes microrganismos podem ser mais resistentes, por isso não são eliminados pela clorexidina a 0,5%. Salientaram que deveria se dar mais ênfase a este assunto, principalmente nos currículos escolares de graduação para formar, desta maneira, profissionais criteriosos quanto à sua proteção, de sua equipe e de seus pacientes.

Soares et al. (2001) realizaram este trabalho visando o estudo comparativo da alteração dimensional, textura e resistência à compressão de modelos de gesso, submetidos à desinfecção química, devido à classificação na literatura odontológica, salientando que muitos instrumentos e materiais usados em moldagens são meios de transmissão de doenças infecciosas a quem os manuseia. Foram utilizados modelos de gesso específicos para a pesquisa, como corpos de provas, imersos durante 30 minutos em solução de hipoclorito de sódio a 1% ou glutaraldeído alcalino a 2,2% e pela adição de glutaraldeído a 2,2% ou hipoclorito de sódio a 5% à manipulação dos gessos IV e V, na confecção de modelos. Com o resultado, os autores concluíram que a desinfecção química não provocou alteração dimensional significativa, determinou alterações na textura e que houve uma redução na resistência à compressão química em todos os corpos de prova.

Silva et al.(2002) analisaram a ação de quatro desinfetantes utilizados em Odontologia: álcool etílico a 77°GL, composto fenólico (Duplofen), iodóforo (PVP-I) e solução de álcool etílico a 77°GL com 5% de clorexidina para desinfecção de superfície. Foram analisados quatro pontos em cada equipamento (carter, pia de lavagem de mãos, encosto de cabeça da cadeira e superfície frontal externa do refletor), utilizando-se a técnica de spray-wipe-spray. De cada ponto, foram coletadas amostras utilizando-se placas de superfície contendo ágar Mitis Salivarius bacitracina sacarose, ágar Sabouraud Dextrose com cloranfenicol, ágar MacConkey e ágar-sangue para contagem de estreptococos do grupo mutans, leveduras do gênero Candida, bactérias gram-negativas e contagem total de microrganismos, respectivamente (ufc/placa). Os resultados foram analisados estatisticamente utilizando-se teste t de Student para comparação entre as médias de ufc/placa. O desinfetante que demonstrou ser mais efetivo na redução microbiana foi a solução alcoólica de clorexidina,

principalmente para bactérias gram-positivas. O iodo e o composto fenólico mostraram ser bastante eficazes na redução microbiana. O álcool etílico a 77°GL foi o menos eficaz dos quatro desinfetantes analisados, mas apesar de não ser indicado como desinfetante de superfície, mostrou, no presente trabalho, redução microbiana estatisticamente significativa após o processo de desinfecção.

Almeida & Jorge (2002) fizeram um trabalho para avaliar a eficácia do procedimento de limpeza e desinfecção de superfície em cadeira odontológica, antes e após atendimento do paciente. Foram coletadas amostras da cadeira odontológica, utilizando-se placas de plástico para superfície (RODAC) contendo ágar-sangue, antes de qualquer procedimento (controle) e após limpeza rigorosa, atendimento do paciente e desinfecção com solução de álcool etílico 77° GL e contendo clorexidina (2%). Os resultados demonstraram que ocorreu aumento na quantidade de microrganismos nas superfícies da cadeira após o atendimento dos pacientes (63,5%) e que a limpeza e desinfecção reduziram a quantidade de microrganismos em 54,3% e 98,4% respectivamente em relação ao controle. Concluíram que, a limpeza escrupulosa após atendimento reduziu significativamente a quantidade de microrganismos presentes na cadeira e sua desinfecção com álcool etílico a 77° GL contendo 2% de clorexidina proporcionou redução significativa de microrganismos na superfície da mesma.

Botta & Imparato (2002) fizeram um trabalho sobre a Biopericulosidade do dente extraído através da avaliação da eficácia da esterilização e alterações na estrutura dental, que venham a interferir de algum modo em suas propriedades e, conseqüentemente, o comprometimento dos resultados *in vitro*. Devido à necessidade de um método de esterilização efetivo e que ofereça segurança tanto aos pesquisadores quanto aos graduandos, os autores, como membros do Banco de Dentes Permanentes Humanos da Faculdade de Odontologia da USP, elaboraram um protocolo e neste recomendam que antes da manipulação dos dentes é essencial a remoção de qualquer material aderido, além de ser armazenado em solução de hipoclorito de sódio 1:10 para evitar o crescimento bacteriano; é indispensável o uso de luvas descartáveis, máscaras e óculos de proteção, preservando a cadeia asséptica. E que os dentes devem ser mantidos

por uma semana em solução de glutaraldeído, que garante desinfecção de 100% de sua superfície externa e 56% da interna. Os dentes que não possuem restaurações metálicas são esterilizados em autoclave. Salientam que a autoclavagem não altera significativamente a micro-dureza do esmalte, mas altera a da dentina. Concluíram que esta diferença não é detectável clinicamente, podendo os dentes autoclavados serem empregados para fins educacionais de treinamento laboratorial pré-clínico, sem comprometimento do aprendizado.

Caldas (2002) objetivou avaliar as alterações sofridas por moldes de alginato (Hydrogun), poliéter (Impregum F), polissulfeto (Permlastic R), após desinfecção com glutaraldeído a 2% ou hipoclorito de sódio a 1% por 10 e 15 minutos. Utilizou-se um modelo mestre confeccionado baseado na especificação n.19 da DNA e moldeiras perfuradas, ambos em aço inoxidável. Foram feitas moldagens desinfetadas com glutaraldeído a 2% ou hipoclorito a 1% por 10 e 15 minutos. Em seguida os moldes eram lavados em água corrente por 10 segundos e secos com jatos de ar. As aferições foram realizadas com um microscópio Mitutoyo TM500. Foram realizadas 45 moldagens para cada material: 5 o grupo controle, 20 desinfetadas em cada solução (10 moldagens por 10 minutos e outras 10 moldagens por 15 minutos). Obtidos os resultados, a análise estatística seguiu o método ANOVA a dois critérios; após realizadas as moldagens com poliéter e polissulfeto, tanto as de controle quanto as experimentais, não observou-se variações significantes, bem como as de alginato desinfetadas em glutaraldeído a 2% e hipoclorito a 1% por 10 minutos. Já as moldagens de alginato desinfetadas em hipoclorito por 15 minutos apresentaram uma distorção significativa principalmente nas aferições das distâncias maiores (AB e CD). Conclui que essa forma de desinfecção não deve ser recomendada para moldagens realizadas com alginato (Hydrogun), e quanto as demais formas testadas não fizeram objeções.

Machado (2002) realizou um estudo para analisar o controle da infecção cruzada utilizada pelos ortodontistas de Taubaté. Foram entrevistados 75 ortodontistas que trabalham na cidade de Taubaté-SP, em consultório particular escolhidos aleatoriamente através da listagem da companhia telefônica da

cidade. Foi realizado um questionário com 37 perguntas sobre métodos de esterilização e desinfecção, barreiras técnicas de proteção direta e indireta assim como procedimentos de rotina realizados em consultórios. Os resultados obtidos foram: o uso da estufa em 45% e a autoclave 23%; os produtos químicos utilizados para desinfecção terminal foi o hipoclorito de sódio em 35%, glutaraldeído em 58% e o álcool 70° em 7%; tipos de desinfetante para limpeza e desinfecção das superfícies foram: o hipoclorito de sódio em 48%, glutaraldeído em 31% e o álcool 70° em 21%. Após os resultados, o autor concluiu que nenhum profissional entrevistado da cidade de Taubaté segue todas as normas preconizadas pela Vigilância Sanitária no controle de infecção cruzada, e, em geral, ignoradas pelos profissionais consultados, como desinfecção de moldes, modelos, instrumental, materiais e outros.

Maradei (2002), com o objetivo de avaliar a atividade antimicrobiana das soluções de glutaraldeído a 2% e hipoclorito de sódio a 1% pelos métodos de imersão e aspensão, comprovando a efetividade na ausência e presença de saliva. Os corpos de prova foram confeccionados com silicóna de condensação. As amostras foram repicadas semanalmente em ágar e mantidas a 4°C. As cepas utilizadas foram: *Bacillus Sthearothermophylus*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecallis* e *Pseudomonas aeruginosa*. Vinte e quatro horas antes da realização dos ensaios, as amostras foram repicadas em caldo de Mueller – Hinton e incubados a 37°C. Os tempos de contato com os agentes desinfetantes foram: T-0= imediatamente após o contato, T-5= cinco minutos, T-15= quinze minutos e T-30= trinta minutos após o contato. A seguir, as placas foram incubadas à 37°C durante 24 horas. O crescimento bacteriano foi observado. Com base nos resultados pôde-se concluir que o método mais eficaz para a desinfecção das moldagens é o realizado por imersão e o tempo ideal foi de 15 minutos para as duas soluções utilizadas.

Silva et al. (2002) verificaram através deste trabalho a assimilação dos alunos do último ano de graduação do curso de Odontologia da Universidade de Taubaté, das normas de biossegurança (EPI – Equipamento de Proteção Individual e BPS – Barreiras de Proteção de Superfície), por meio de um questionário especialmente elaborado. Foram avaliados 49 alunos, 13 do gênero

masculino e 36 do gênero feminino, durante o atendimento realizado a pacientes. Os resultados obtidos foram submetidos a análise estatística, verificando-se a existência de diferença significativa entre o grau de assimilação das normas de biossegurança entre os alunos de ambos os gêneros. Concluíram que, os EPI estavam sendo utilizados de maneira eficaz em ambos os gêneros, exceção aos óculos de proteção (12,2% gênero feminino e 30,8% gênero masculino); com relação as BPS, os alunos do gênero masculino seguraram adequadamente as normas de biossegurança, embora fosse observado 61,5% de uso incorreto nas pontas, mesa auxiliar e instrumentais. Já os do gênero feminino, usavam as BPS, embora alguns não o fizessem (33,3%) e outros, o faziam de maneira incorreta (57,2% - pontas e instrumentais); 100% dos alunos, de ambos os gêneros, não utilizavam BPS no encosto da cadeira e no encaixe das pontas; mostrando necessidade de se instituir reforço dos conceitos de biossegurança relacionados com essas barreiras e com relação a métodos de desinfecção e esterilização, e conscientização sobre a importância do controle da infecção cruzada.

Bambace et al. (2003) com o objetivo de verificarem a eficácia de soluções aquosas de clorexidina na desinfecção de superfícies em concentrações de 0,5%, 1%, 2%, 3% e 4%, comparando a do álcool 70% gel e líquido, bem como verificarem sua viabilidade econômica. Cepas padrão de *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Cândida albicans* e *Klebsiella pneumoniae* foram semeadas em meios específicos para obtenção de cultura de 24 horas. Essas cepas foram utilizadas para a contaminação de superfície de couro, fórmica e aço inoxidável e então realizada a desinfecção utilizando a técnica "spray wipe spray" com cada solução. Após cada desinfecção foram feitas coletas usando placas de plástico de superfícies (RODAC) contendo ágar BHI, incubadas e as UFC/placas contadas. Como resultado do experimento, as soluções aquosas de clorexidina a partir de 1%, foram eficazes na desinfecção de todas as superfícies para todos os microrganismos testados, seguidas pela solução aquosa de clorexidina a 0,5%, álcool etílico 70% gel e líquido. Concluíram que, a clorexidina 1% foi a substância química que apresentou melhor relação entre custo e eficácia para desinfecção para todas as superfícies.

Farias et al.(2003) fizeram um estudo comparativo sobre as propriedades antifúngicas da nistatina 100.000 UI em relação à solução de digluconato de clorexidina a 0,2%. A suspensão de *C. albicans* foi semeada em meio de cultura de BHI com ágar, com cerca de 6 mm de espessura distribuídos em placas de petri com escavações de 7 mm de diâmetro. Após 10 repetições, obteve-se resultados de acordo com o halo de inibição formado pela solução. Para o digluconato de clorexidina, o halo de inibição foi de 27 mm e para a nistatina foi 17 mm. Assim, pôde-se concluir que, a clorexidina 0,2% no estudo in vitro como superior, no combate antifúngico das cepas de leveduras em relação à nistatina.

Knorst (2003) fez um trabalho de pesquisa sobre desinfecção em ortodontia, estudando um método alternativo, utilizando o lenço Bacti Buster Stepac L. A. em alicates ortodônticos e em superfícies do mobiliário contra o vírus da hepatite B e a bactéria *Staphylococcus áureos* metilino resistente. Foram utilizados 32 alicates, de uma clínica ortodôntica da Fundação Oswaldo Cruz, de marcas variadas, esterilizados m forno a 200°C por 2h, divididos em 4 grupos de 8alicates. No 1º e 2º grupo foi testada a ação do lenço após 30s de fricção sobre o alicate em superfície do mobiliário previamente com Hepatite B aguda, ao qual foi adicionado a bactéria citada à 105 bact/ml. Esse lenço descartável contém fórmula composta de álcool, mentol e álcool benzílico. Após a contaminação, os alicates sofreram processo de repouso, lavagem, secagem e a ação do lenço por 10s ou 30s. Os testes foram realizados também nas superfícies do mobiliário onde foi usado o lenço Bacti Buster e o álcool etílico 98°GL. Os resultados indicariam que o lenço apresentou ótimas facilidades de manuseio sendo mais ativo para a bactéria do que para o vírus da hepatite B. A autora concluiu que o lenço é um bom método alternativo para desinfecção contra o vírus da hepatite B e a bactéria, facilidade no manuseio, porém, em alicates ortodônticos não é seguro devido à dificuldade de acesso às suas reentrâncias. O uso do lenço está indicado para o mobiliário dos consultórios e quando associado à clorexidina, o álcool etílico foi mais eficaz do que o álcool etílico 98°GL em superfície do mobiliário.

Prado (2003), com o objetivo de fazer um estudo comparativo sobre a eficácia da esterilização de instrumentais ortodônticos, em equipamentos físicos,

a autora fez de esterilidade biológica em 50 equipamentos físicos, sendo 36 estufas e 14 autoclaves. Foram confeccionadas tiras de papel filtro e colocadas dentro de placas de Petri e contaminadas com 0,1 ml de suspensão contendo 10 células de *Bacillus subtilis* e 0,1 ml de *Bacillus stearothermophilus*, após secagem embaladas assepticamente em papel craft. Os envelopes contendo bacilos esporulados de *B. subtilis* foram colocados nas estufas e de *B. stearothermophilus* nas autoclaves. Houve o processo de esterilização e a seguir os envelopes foram encaminhados para o laboratório de microbiologia da Universidade de Taubaté. Os testes resultaram que, dentre os aparelhos avaliados, 6 (12%) estufas apresentaram resultado positivo, isto é, a esterilização não foi efetiva e nenhuma autoclave (0%) apresentou resultado positivo. Conclui-se que a esterilização utilizando o calor úmido (autoclave) demonstrou ser totalmente eficaz.

Santiet al.(2003) fizeram um trabalho para avaliar a influência da desinfecção química sobre a eficiência de corte de pontas diamantadas. A análise foi baseada na perda de massa dos dentes após terem sido submetidos ao desgaste pelas pontas diamantadas de diferentes marcas (KGS, MKS e FAVA). A amostra foi composta por 27 corpos de prova, sendo 9 de cada marca comercial. Os desgastes foram realizados sob pressão controlada (50g – 80g) e as pesagens realizadas a cada 30 segundos. Depois de completados 300 segundos de desgaste, as pontas foram submetidas à limpeza com escova de aço e desinfecção (glutaraldeído a 2% derivado quartenário de amônia a 0,2% ou nenhuma desinfecção). Esses procedimentos foram repetidos até completar o período de 1200 segundos de desgaste do dente. Os resultados foram submetidos à análise de variância ($p < 0,05$) e teste Tukey, sendo estatisticamente significativa os fatores tempo e desinfecção. Observou-se que a eficiência de corte dos instrumentos diminui com o tempo de desgaste e os agentes de desinfecção mantiveram por mais tempo a capacidade de corte das pontas diamantadas, apesar de atuarem diferentemente entre as marcas comerciais. Os autores concluíram que a eficiência de corte foi influenciada positivamente pelos desinfetantes químicos usados, o que serve como recomendação para o seu uso.

Adabo & Cruz (2004) fizeram em estudo para avaliar o efeito da esterilização por calor seco na reciclagem de fios de níquel-titânio. Propuseram analisar a resistência à tração e módulo de elasticidade de 2 fios de níquel-titânio (Nitinol e Titanal), redondos e de calibre de 0,020". Os fios foram deformados em um artefato que simulavam a aplicação clínica e armazenados nesta situação, em estufa a 37°C, durante 4 semanas. Após este período, os fios foram esterilizados em estufa (Olidex) à temperatura de 160°C por 60 minutos. O teste de tração foi feito na máquina de ensaios mecânicos MTS 810, a velocidade de 1,5 mm/min, e dos dados gerados tratados pelo programa Test Works acoplado à máquina. A resistência à tração (MPa) foi ligeiramente afetada pelo seguido uso e esterilização para ambas as ligas, sendo para o fio Nitinol como segue: controle - 1629.12; 1 ciclo - 1594.37; 2 ciclos - 1615.95; 3 ciclos - 1576.44, e para o fio Titanal : controle - 1484.25; 1 ciclo - 1523.76; 2 ciclos - 1506.25; 3 ciclos - 1495.95. O módulo de elasticidade (MPa) não foi modificado para o fio Nitinol : controle - 22473.54; 1 ciclo - 22691.55; 2 ciclos - 22318.64 e 3 ciclos - 22743.71, enquanto o fio Titanal foi ligeiramente alterado : controle - 19366.00; 1 ciclo - 20504.17; 2 ciclos - 4620116.01 e 3 ciclos - 20387.39. Os autores concluíram que os fios de níquel-titânio estudados pareceram suportar até três reciclagens sem efeitos mecânicos significativos.

Carvalho et al.(2004), com o objetivo de estudarem um modo de controlar a infecção cruzada a partir de moldagens com hidrocolóide irreversível, avaliaram a eficácia do bochecho com clorexidina a 0,12% na redução do número de microrganismos da superfície de moldagens. Para tanto, 15 indivíduos foram submetidos a duas moldagens, sendo a primeira realizada sem qualquer anti-sepsia prévia e a segunda após bochecho com clorexidina a 0,12% por um minuto. A saliva proveniente das moldagens, bem como da região sublingual da cavidade bucal nos instantes pré e pós bochechos foi depositada, com auxílio de um "swab" estéril de algodão, em lâminas de vidro e após serem coradas pelo método Gram, foram comparadas quanto ao número e diversidade de microrganismos. Com base nos resultados os autores concluíram que o bochecho com 10ml de clorexidina é eficaz na redução do número de microrganismos gram-positivos e gram-negativos da superfície das mesmas.

Gonçalves et al.(2004) fizeram um trabalho com o objetivo de analisar a ação de três desinfetantes de superfície utilizados em odontologia: o álcool etílico a 70%, composto fenólico (Duplofen) e iodóforo (Iodo Povidine). Foram utilizados 40 equipamentos da Clínica do Departamento de Odontologia / UNITAU, divididos em 4 grupos de 10, nos quais foram testados os desinfetantes e no grupo controle foi usado água destilada esterilizada. Foram desinfetados 4 pontos em cada equipamento: carter, pia, encosto da cabeça da cadeira e refletor, usando a técnica spray-wipe-spray. Para cada ponto foram coletadas amostras, utilizando-se placas de superfície (Rodac) contendo ágar Mitis Salivarius, bacitracina sacarose, ágar Sabourand dextrose, ágar MacConkey e ágar sangue para a contagem de estreptococos mutans, fungos, coliformes e contagem total (ufc/ml). Os resultados foram analisados estatisticamente com o teste T de Student. Na contagem total o composto fenólico foi o mais eficiente na redução de microrganismos, o álcool 70% e o iodóforo apresentaram redução em quantidades semelhantes. Os autores concluíram que o desinfetante a base de composto fenólico foi o mais eficaz.

Martins et al. (2004), com intuito de fazerem um estudo do potencial antimicrobiano de alginatos com clorexidina, foram usados dois tipos de alginatos, um convencional – Jeltrate Plus e Dentsply – e outro com potencial antimicrobiano devido a presença de clorexidina na sua composição – Jeltrate Chromatic e Dentsply. Metade das espécimes de cada grupo foi contaminada com bactérias provenientes do biofilme bucal. Após a geleificação, os espécimes foram divididos em quatro grupos: Jeltrate Plus contaminado; Jeltrate Plus sem contaminação; Jeltrate Chromatic contaminado e Jeltrate Chromatic sem contaminação. Os espécimes de cada grupo foram subdivididos em quatro subgrupos conforme o tipo de imersão em solução de hipoclorito de sódio a 1% em três tempos: a) 10 min, b) 20 min, c) 30 min e um subgrupo controle imerso apenas em água. Após o tempo determinado, foram colocados em solução de detecção de bactérias por turvação e armazenados em estufa a 37°C por 7 dias. Os resultados permitiram aos autores concluírem que nenhum dos tempos de imersão foi suficiente para desinfecção dos alginatos, o poder antimicrobiano do alginato Jeltrate Chromatic não foi suficiente para impedir a proliferação bacteriana.

Samuel et al.(2004) fizeram um estudo para avaliar as propriedades do alginato quando submetido a tratamento de desinfecção, após imersão em solução de glutaraldeído para verificar a viabilidade deste procedimento na prática clínica: recuperação da deformação (mínimo 95%); deformação sob compressão (entre 5% e 20%) e resistência à compressão (mínimo 0,35 MPa). Foram confeccionados cinco corpos de prova de alginato (Jeltrate / Dentsply) para cada um dos quatro grupos, para cada ensaio: 1) controle; 2) exposto ao ar; 3) imerso em água; 4) imerso em glutaraldeído a 2%. O grupo 2 foi exposto ao ar por 10 minutos, enquanto os grupos 3 e 4 ficaram imersos por 10 minutos. Os valores médios obtidos para cada grupo foram respectivamente: 1) 95,62%; 2) 97,37%; 3) 97,12%; 4) 96,60% para o primeiro ensaio, 1) 13,82%; 2) 12,73%; 3) 13,56%; 4) 13,60% para o segundo ensaio, e 1) 0,48 MPa; 2) 0,58 MPa; 3) 0,70 MPa; 4) 0,71 MPa para o terceiro ensaio. Através dos resultados mostrados, os autores concluíram que o material de impressão testado atendeu aos requisitos avaliados da Especificação nº18 da ANSI / ADA, quando submetido ao processo de desinfecção por imersão em solução de glutaraldeído a 2%.

Peixoto (2007) avaliou in vivo por meio de cultura microbiana e microscopia eletrônica de varredura, a contaminação de aparelhos ortodônticos removíveis por estreptococos do grupo mutans (EGM) e a eficácia de diferentes protocolos domiciliares de desinfecção com gluconato de clorexidina a 0,12% sob a forma de spray, aplicado na superfície acrílica dos aparelhos. Quinze indivíduos voluntários, estudantes de Odontologia da FORP/USP, foram divididos aleatoriamente em 3 grupos, utilizando uma tabela de números randômicos. O estudo constou de 3 etapas, com intervalo de uma semana entre cada uma, de forma que todos os protocolos fossem utilizados em todas as etapas, sob forma de rodízio pelos diferentes grupos. Os aparelhos foram utilizados em período integral, inclusive durante o sono, sendo removidos apenas durante as refeições. Em cada etapa os voluntários receberam um novo aparelho, dentífrico fluoretado e escova dental e foram instruídos individualmente sobre qual dos seguintes protocolos deveriam seguir: Protocolo I- escovação do aparelho à noite seguida de uso de água de torneira esterilizada sob forma de spray, por 7 dias (controle); Protocolo II- escovação do aparelho à noite por 7 dias e, no 7º dia após a instalação do aparelho, uso de Periogard® sob forma de spray;

Protocolo III- escovação do aparelho à noite por 7 dias e uso do Periogard® sob forma de spray, no 4º e 7º dias após a instalação do aparelho. Após cada semana de uso, os aparelhos foram recolhidos e submetidos ao processamento microbiológico, em meio de cultura CaSa B, seletivo para EGM, para contagem das unidades formadoras de colônias/biofilmes (ufc) presentes na superfície do acrílico. Três aparelhos representativos dos resultados observados com a utilização de cada protocolo foram encaminhados para processamento e análise em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os resultados obtidos quanto à contagem das ufc de EGM foram submetidos à análise estatística pelo teste não-paramétrico de Friedman, com nível de significância de 5%. Pôde-se verificar que 100% dos aparelhos do Protocolo I (água de torneira esterilizada) encontraram-se altamente contaminados por EGM. Os protocolos II e III reduziram a formação de colônias/biofilmes na superfície acrílica dos aparelhos ortodônticos, tendo em vista que essas soluções se comportaram de maneira estatisticamente diferente ($p < 0,05$) da água de torneira esterilizada (Protocolo I). Os resultados da cultura microbiana foram confirmados pela MEV. Conclui-se que a desinfecção dos aparelhos ortodônticos removíveis com spray de gluconato de clorexidina a 0,12%, uma ou duas vezes por semana, apresentaram eficácia na redução de contaminação da superfície de acrílico por EGM, in vivo.

Artico (2007) avaliou a eficácia do ácido peracético ou peroxiacético (APA) a 0,2% na desinfecção de instrumentos contaminados pela microbiota oral. Uma coleta foi realizada com instrumento termolábil usado comumente em alguns procedimentos odontológicos. A coleta foi realizada em quatro sítios da cavidade oral: mucosa jugal (lados direito e esquerdo), palato duro e dorso da língua em trinta pacientes, com quatro instrumentos diferentes para cada local. Cada um dos quatro instrumentos passou por quatro tratamentos diferentes, sendo divididos em quatro grupos: A (sem nenhum tratamento), B (tratamento com APA), C (lavagem com água e detergente) e D (lavagem com água e detergente e tratamento com APA). Após os tratamentos, cada instrumento foi colocado em solução salina estéril para extração dos microrganismos. Diluições da solução salina foram colocadas em placas de Petri contendo meio ágar caseína de soja ou ágar Sabouraud dextrose e incubadas de modo a favorecer, respectivamente, a anaerobiose e aerobiose ou o crescimento de bolores e leveduras. Foi

realizada a contagem das unidades formadoras de colônias (UFC) e aplicados o teste ANOVA e o Teorema de Bonferroni para todas as culturas separadamente e conjuntamente para toda a microbiota oral. Concluiu-se que o APA foi eficaz na desinfecção desses instrumentos, independente da lavagem previa ou não com água e detergente.

Almeida (2008) avaliou os métodos mais usados pelos ortodontistas para desinfecção de alicates em sua clínica diária. As bactérias *Pseudomonas*, *Streptococcus salivarius* e *Staphylococcus aureus* foram inoculadas in vitro em 40 alicates ortodônticos. Os alicates foram divididos em 4 grupos (n=10) e desinfetados de formas diferentes. Grupo 1: escova, água e sabão; Grupo 2: algodão embebido em álcool etílico 70%; Grupo 3: algodão embebido em clorexidina 2%; Grupo 4: imersão em solução de glutaraldeído a 2% durante 30 minutos sendo, em seguida, enxaguados com água corrente. Os resultados demonstraram que o álcool etílico 70% e a clorexidina 2% foram estatisticamente iguais, mantendo 20% dos alicates infectados, e mais eficientes que a água e sabão, que mantiveram 60% dos alicates contaminados. Apenas a imersão em glutaraldeído 2% foi capaz de descontaminar todos os alicates, sendo estatisticamente superior aos métodos supra citados ($p=0,030$). Com base nesses resultados, conclui-se que, dentre os métodos de testados, a desinfecção de alicates ortodônticos com glutaraldeído 2% é o único método eficiente.

Ceretta (2008) avaliou a eficiência do ácido peracético, nas concentrações de 800 ppm, 1500ppm e 2500ppm, na esterilização microbiológica de materiais odontológicos. Determinou-se, para essas concentrações, se o ácido peracético causa corrosão na instrumentação odontológica, se induz a mutagenicidade, avaliada através do teste cometa e citotoxicidade celular. Verificou-se, ainda, a concentração inibitória mínima (CIM), a concentração bactericida mínima (CBM) através da difusão em Ágar utilizando o método dos poços. A taxa de corrosão, calculada a partir de ensaios potenciodinâmicos, foi de 10^{-6} cm/ano, indicando que o produto não danifica o instrumental. Também se avaliou a capacidade de esterilização do ácido peracético a 2500 ppm em materiais utilizados nos procedimentos clínicos, pelo período de tempo de exposição de 20 minutos. Os materiais foram coletados em dois consultórios odontológicos, sendo um público

e outro privado. Os resultados deste estudo demonstraram a eficiência do ácido peracético na esterilização de equipamentos odontológicos, tornando-se mais uma alternativa para a prevenção das infecções nos consultórios. O teste COMETA indicou atividade genotóxica, para a concentração de 2500 ppm, inferior ao peróxido de hidrogênio. No entanto, o ácido peracético tem um curto tempo de vida, não permanecendo sobre o instrumental. Concluiu-se, então, que a esterilização foi efetiva em todas as amostras utilizando o ácido peracético na concentração de 2500 ppm/ml. A técnica de preparo da solução de PAA é simples e não surgiram dificuldades durante o manuseio. Um ponto negativo observado durante o preparo é o tempo de diluição de cinco minutos do pó gerador. Uma vantagem a ser apontada neste processo é a esterilização de materiais termo-sensíveis. O tempo de esterilização é inferior ao da estufa e de autoclave. Em 20 minutos observou-se ausência total de crescimento de microrganismos nos materiais odontológicos contaminados. Porém, as pessoas que usaram o ácido peracético 2500 ppm na esterilização do material observaram que o mesmo apresentava manchas escuras que são características de corrosão. O teste de citotoxicidade apresentou alterações significativas nas concentrações de 1500 ppm e 2500 ppm. No entanto, os resíduos do PAA que podem permanecer sobre instrumentais esterilizados são o H₂O₂ e ácido acético, portanto, não representam risco. O resultado de citotoxicidade e genotoxicidade indicam a necessidade do uso de EPI (equipamentos de proteção individual) por parte do usuário. Procedimento que inclusive já faz parte dos procedimentos habituais em consultórios odontológicos.

Bardini (2009) avaliou o grau de contaminação dos alicates ortodônticos levados e não levados à cavidade bucal durante as atividades clínica no Curso de Pós Graduação em Ortodontia, assim como a eficácia do processo de desinfecção com álcool etílico a 70%. Para isso, utilizou os seguintes grupos de alicates: GRUPO A: alicates variados que não tenham sido usados dentro ou fora da cavidade bucal durante o procedimento; GRUPO B: alicates que tenham sido usados para inserção de fios ortodônticos dentro da boca (Weingart, How Curvo, How Reto e Porta agulha), alicates usados para cortar fios de amarrilho ou elásticos em cadeia, dentro e fora da cavidade bucal e alicates usados para

cortar a ponta do fio ortodôntico inserido na cavidade bucal. No total, 273 alicates foram analisados, sendo 84 do GRUPO A e 189 do GRUPO B. Após as incubações e desinfecções, as análises dos resultados mostraram que o nível de contaminação dos alicates dos GRUPOS A e B apresentavam diferenças significantes, entretanto o tipo de alicate levado à cavidade bucal não influencia o nível de contaminação. Da mesma forma, uma vez que o alicate seja levado à cavidade bucal, fatores como o tipo de desinfecção/esterilização realizado previamente. A posição do alicate na clínica, o número de pacientes no qual foram utilizados, e se foi lavado e/ou desinfetado entre os atendimentos não influencia o nível de contaminação. O nível de contaminação nos alicates que não foram levados à cavidade bucal também não foi influenciado pela sua posição na clínica e nem pelo tipo de desinfecção/esterilização previamente adotado. Entretanto, o maior nível de infecção destes alicates foi verificado onde nenhum procedimento de desinfecção/esterilização prévio foi realizado. Sobre a desinfecção com o álcool etílico a 70%, observou-se uma redução significativa nos níveis de contaminação (entre 99,6% e 100%). Apesar de em alguns casos ter eliminado completamente os microorganismos, mostrou-se não completamente eficiente em outros.

Venturelli (2009) com o objetivo de verificar por meio de análises microbiológicas a contaminação de diferentes tipos de alicates ortodônticos (139, Weingart, removedor de bandas e de corte distal) após a lavagem com água e sabão e fricção de álcool 70% por um minuto. Os alicates foram, inicialmente, esterilizados em autoclave durante 20 minutos, a 121°C e pressão de 1atm. Após o atendimento ortodôntico, os alicates utilizados foram depositados individualmente em recipientes estéreis tipo béquer, fechados com papel kraft e transportados ao laboratório de Microbiologia. Esses alicates foram submetidos, numa primeira etapa, à coleta imediata de microrganismos e à semeadura para contagem de bactérias. Posteriormente, os mesmos alicates foram lavados com água corrente e sabão, e friccionados por um minuto com gaze (esterilizada) embebida em álcool 70% (P/P). Novos testes bacteriológicos foram, então, realizados. Os alicates esterilizados do grupo controle foram submetidos aos mesmos testes bacteriológicos, todavia não haviam sido utilizados na clínica. Os

resultados demonstraram uma grande quantidade e variedade de bactérias residuais após a realização da desinfecção com o álcool 70%. Concluíram que mesmo alicates que não são inseridos na cavidade bucal do paciente, como o 139, mas que são pegos pelo ortodontista, cujas luvas entram em contato com saliva e/ou sangue, devem ser esterilizados, pois somente a desinfecção não é suficiente para impedir a potencial infecciosidade desses instrumentos.

Pinelli (2011), com o objetivo de investigar as percepções de graduandos de Odontologia sobre a fidelidade às diretrizes de biossegurança e acerca do preservar-se, elaborou nove questões abertas, que abordaram aspectos de interesse para o tema, foram aplicadas em entrevista com 14 acadêmicos, que realizavam atendimento odontológico de pacientes da Faculdade de Odontologia de Araraquara da Unesp. Utilizou-se a metodologia de pesquisa qualitativa e a estratégia metodológica para análise das entrevistas foi a Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). Três figuras metodológicas foram obtidas, sendo ideias-centrais, expressões-chave e o DSC propriamente dito. A análise dos discursos permitiu avaliar a fala natural da coletividade. Verificou-se a adesão dos entrevistados aos protocolos de biossegurança, embora houvesse a queixa de que, na rotina diária, as precauções fossem negligenciadas por não serem muito práticas. Entre as medidas de proteção individual e coletiva, rotineiramente utilizadas, foram apontados o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) e as barreiras protetoras, bem como as atividades de desinfecção e esterilização. O risco de contágio foi visto por alguns com pavor e por outros com total indiferença porque acreditavam ser algo do qual é possível de se ter controle por meio da adesão às precauções padrão. Entre as doenças de maior preocupação, a aids e as hepatites B e C foram as mais temidas. Diante do discurso obtido, salienta-se a necessidade de se aperfeiçoar as estratégias educacionais, com intuito de motivar a fiel adesão às normas de biossegurança, essenciais no trato de pacientes odontológicos.

Stopiglia (2011), com objetivo de avaliar a eficácia do ácido peracético (PAA) na desinfecção de resinas acrílicas dentais experimentalmente contaminadas com *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e

Pseudomonas aeruginosa, utilizou quinze corpos de prova (CP) para cada tipo de resina (termopolimerizáveis, autopolimerizáveis e ativados por energia de micro-ondas). Cada CP foi colocado em um tubo teste com meio de cultura contendo uma suspensão de cada microrganismo e incubado. Posteriormente, os CP foram lavados e transferidos para outros tubos contendo 50 mL de água por 5 minutos, em 0,2% de ácido peracético por 5 min ou em glutaraldeído por 30 minutos, plaqueados em ágar de cultura e incubados. O crescimento microbiano foi determinado por contagem de colônias após o plaqueamento. Observou-se que o crescimento de *Candida albicans* foi inibido nos tratamentos com ácido peracético e glutaraldeído. O número de colônias nas resinas tratadas com solução salina foi superior a 10⁵ UFC/mL. Nas resinas infectadas com *E. coli*, *S. aureus* e *P. aeruginosa*, o crescimento das colônias não foi inibido nas resinas tratadas com salina e ácido peracético, mas foi totalmente inibida pelo glutaraldeído. Concluiu-se que desinfecção com ácido peracético inibiu efetivamente o crescimento de *C. albicans* em todas as resinas acrílicas, porém o glutaraldeído foi o único a eliminar todos os microrganismos testados.

5. DISCUSSÃO

A partir dos objetivos propostos no trabalho, que visa verifica o estado da arte da literatura sobre contaminação cruzada na ortodontia, abordando os processos físicos e químicos de esterilização e desinfecção, assim como o avanço no controle da contaminação cruzada na especialidade e a proibição da utilização da estufa e do glutaraldeído para a desinfecção. Através da revisão bibliográfica da área, discute-se as contribuições e pesquisas sobre os processos mais eficazes de desinfecção nos consultórios de ortodontistas, afim de subsidiar o pensamento para alternativas mais eficazes e viáveis para estes profissionais.

Um erro frequente entre os ortodontistas é enxergar a desinfecção como alternativa de esterilização sendo que a desinfecção não substitui a esterilização. Sekejima (1987); Woo et al (1992); Caldon et al (1995); Migliorini et al (1998).

O controle de infecção cruzada simplificada foi avaliado por Soares et al.(2000) e Pinelli (2011) para verificar os conhecimentos e atitudes de estudantes de odontologia, com relação a doenças infectocontagiosas e sobre o controle de infecções em consultórios. Os resultados apontaram para um déficit no conhecimento das vias de transmissão e meios de prevenção, principalmente da hepatite B. Neste sentido, pode-se pensar sobre o déficit de conhecimento dos profissionais sobre este campo de estudo; isto se torna mais evidente na especialidade de ortodontia. Somente a partir da década de 80, a ortodontia passou a dar foco ao processo de esterilização, porque a especialidade não dispensava a atenção necessária a este assunto, em razão dos procedimentos ortodônticos não serem considerados invasivos, e por não terem ciência do HIV, nem da presença do vírus da hepatite B na saliva e em todas as secreções corporais (Gandini et al. 1997). A contaminação nos consultórios de ortodontistas apontaram presença de *Streptococcus mutans* e lactobacilos na placa bacteriana, nas regiões de bandas ortodônticas, arcos e componentes que o cercam (Sakamaki; Bahn 1968); (Fosberg et al 1991). Os ortodontistas veem sangue nas moldagens numa média de três vezes por semana (Woo et al 1992). Isto mostra que deve haver uma preocupação em realizar desinfecção de moldagens feitas em consultórios para modelos de estudo e confecção de aparelhos, pois além de entrar em contato com o sangue, sempre vai entrar em contato com a saliva. Em razão disso poderá haver contaminação tanto dentro do consultório como dentro do laboratório ao qual será enviado o modelo. A grande maioria dos cirurgiões-dentistas desconhece ou então utiliza de maneira incorreta a desinfecção de moldagens e de modelos (Migliorini et al 1998); (Gallito 2000).

Sobre a contaminação do cirurgião dentista e sua equipe auxiliar, Burke (1973); Goetz et al.(1980); Gandini et al. (1997); Guandalini (1997), com foco na contaminação pelo vírus da hepatite B e de moléstias contagiosas, apontaram falhas nos processos de desinfecção. O cirurgião dentista, bem como sua equipe de trabalho, estão sujeitos a contaminação por manterem contato com fluidos corpóreos do paciente, e segundo Crawford (1983) e Sekijima (1987), toda superfície que foi tocada pela equipe ortodôntica ou pelo paciente deve ser desinfetada, assim como todo instrumental que não pode ser esterilizado.

Neste sentido, Starnbach & Bidlle (1980) e Gandini et al (1997) afirmaram que a ortodontia está em 2º lugar entre as especialidades odontológicas em contaminação pelo vírus da hepatite B, em razão de ser uma especialidade relapsa no controle da infecção cruzada. A partir desta realidade, se apresenta a questão de como se orientar adequadamente os ortodontistas, pesquisando medidas básicas de esterilização e desinfecção nos consultórios ortodônticos que se façam viáveis para a prática do consultório ortodôntico evitando, assim, a contaminação da equipe ortodôntica pelos pacientes, dos pacientes pela equipe ortodôntica, e de um paciente para outro.

Os procedimentos como tratamentos restauradores, profilaxia e ortodontia, foram considerados por Woo et al (1992) como dignos de foco para o processos de desinfecção e esterilização. Schaefer (1981) diz que todo instrumento ou material que tenha sido usado deverá ser descontaminado e, se possível, esterilizado e a partir de tal constatação alguns estudos sobre a esterilização (Burket,1973; Guandalini,1997; Navarro 1998 e Prado, 2002) informaram sobre a efetividade dos métodos de controle de infecção utilizados e somente estiveram em um patamar aceitável quando a autoclavagem (calor úmido sob pressão) foi realizada. Os autores elegeram a autoclave como a primeira escolha para a descontaminação dos instrumentais, mas a utilização da autoclave por profissionais de ortodontia mostra-se comprometida, uma vez que a alta rotatividade de pacientes associada à impossibilidade de esterilização de alguns instrumentais, seja pelo tipo de material ou pela quantidade reduzida de alguns deles, impossibilita muitas vezes o adequado procedimento.

Neste sentido, os estudos de Burket (1973) sinalizam que, para uma perfeita esterilização em autoclaves, não se deve retirar o instrumental antes de completar o ciclo. Esta prerrogativa também foi confirmada pelos resultados insatisfatórios dos estudos de Simonsen (1979) que obtiveram positividade de contaminação em 33% das autoclaves testadas. O autor salientou haver falhas no processo da operação ou no próprio aparelho. A partir dos motivos expostos acima, pode-se pensar que a autoclave para a prática ortodôntica não seria o meio mais eficaz de esterilização.

Desta forma, uma alternativa a esta inadequação da autoclave à prática clínica da ortodontia seria a estufa. Bancescu et al. (1999) concluiu ser a estufa o processo físico mais eficaz comparado à autoclave. Afirmativa esta que pode ser também confirmada nos resultados dos trabalhos de Adabo; Cruz (2004) sobre a reciclagem de fios de níquel-titânio.

Apesar disso, a utilização da estufa foi proibida pela ANVISA (Resolução – RDC nº15, de 15 de março de 2012 – Art. 92).

Por outro lado, a desinfecção é considerada um procedimento que reduz o risco de infecção por diminuir o número de microrganismos infecciosos do instrumental. Os produtos desinfetantes são compostos químicos que podem ser tóxicos, irritantes e ou corrosivos, devendo ser selecionados de acordo com o material que se pretende desinfetar. A escolha deve ainda levar em conta a capacidade do composto de eliminar o maior número possível de microrganismos. O principal produto que era utilizado em ampla escala nas áreas médica-odontológica era o glutaraldeído, que veio preencher a necessidade, na assistência à saúde, de prover um método de desinfecção / esterilização a baixa temperatura, que possibilite boa operacionalização com custos toleráveis. Esta disseminação da utilização do glutaraldeído como esterilizante ou desinfetante de alto nível não ocorreu apenas no Brasil, sendo que este princípio ativo é o mais utilizado em quase todo o mundo na atualidade. Estudos na área da odontologia apontam a solução de glutaraldeído 2 % como o agente de maior eficácia na desinfecção. Vários estudos (Burket,1973; Payne, 1988; Corrêa,1994 e Charrel et al. ,2001.) apontam a solução de glutaraldeído a 2 % como a mais eficaz para inativar o vírus da hepatite B, e que essa solução química usada em temperatura ambiente é efetiva na destruição de formas vegetativas de microrganismos patogênicos, influenza vírus, entero viroses e bacilos da tuberculose. Para obter este resultado os estudiosos recomendam que o instrumental deva ser imerso na solução por 10 a 30 minutos, e por um período de 6 a 10 horas para esporos altamente resistentes. Porém a utilização do glutaraldeído com determinados instrumentos da prática ortodôntica mostraram-se comprometedores. Nos trabalhos de Jefferies & Fraunhofer (1991), os quais fizeram uso da solução química de glutaraldeído alcalino a 2% em materiais que

não podem sofrer muito aquecimento e ressecamento como os “alastics”, causaram neles um relaxamento. Por outro lado, Allen & Close (1996) e Cardoso (2000) discordaram desses autores, pois em seus estudos reconheceram que nenhuma das degradações que os “alastics” sofreram com o glutaraldeído a 2% foi clinicamente significativa quando comparada às perdas de propriedades nas primeiras 24 horas de uso oral. Botta & Imparato (2002); Maradei (2002) também fizeram trabalhos sobre a solução de glutaraldeído, e garantem uma desinfecção de 100% de dentes extraídos quando imersos por uma semana e a eficácia desta solução em moldagens, quando imersos por apenas 15 minutos, respectivamente. Almeida (2008) avaliou alguns métodos de desinfecção de alicates ortodônticos realizados habitualmente por ortodontistas e concluiu que o único realmente eficiente era o glutaraldeído a 2%, desaconselhando a desinfecção com álcool 70°, assim como Venturelli (2009).

Apesar disso, em avaliações prévias realizadas pelo Centro de Vigilância Sanitária (CVS), foram identificadas irregularidades no uso do glutaraldeído e falta de padronização de processos, culminando com a publicação, no ano de 2007 (Informe técnico 04/07), de uma normativa que determinava formas de utilização e sistemas de controle para as instituições usuárias de glutaraldeído. As determinações contidas nesta normativa impunham uma série de restrições, particularmente no que se refere à área física para o manuseio do produto. Porém, a utilização do glutaraldeído foi suspensa, primeiramente no Estado de São Paulo em 2007 e, paulatinamente, em todo o Brasil (Nota Técnica ANVISA nº 2/2007 e nº 5/2008).

A suspensão do uso do glutaraldeído a 2% se deu de forma cautelar devido ao aumento de infecções por *Mycobacterium de Crescimento Rápido* (MCR), em procedimentos cirúrgicos principalmente de vídeo-cirurgia. Pela grande quantidade de pesquisas citadas anteriormente mostrando a eficácia do produto em desinfecção e até mesmo esterilização, deve-se avaliar com cautela os reais motivos da infecção por MCR. Pesquisas sobre o protocolo de desinfecção/esterilização dos instrumentos cirúrgicos devem ser realizadas com o intuito de detectar possíveis falhas nesses procedimentos. Outra linha de investigação seria a possibilidade da ocorrência de resistência microbiana ao

produto. Neste sentido, a utilização do glutaraldeído merece atenção e maiores pesquisas para comprovar ou refutar sua eficácia.

Em substituição a este produto, temos opções recentemente testadas e com resultados satisfatórios, como o ácido peracético (Artico 2007), que apresenta um alto poder desinfetante e não possui a toxicidade do glutaraldeído (Ceretta 2008). Resultado contestado por Stopiglia (2011), que concluiu que o ácido peracético não possui a mesma efetividade do glutaraldeído.

6. CONCLUSÃO

Os autores são unânimes ao relatar que a esterilização deve sempre prevalecer. Diante disso, e por ser o único método permitido dentro de consultórios odontológicos, a autoclave torna-se essencial nesse processo. Em virtude da especialidade ortodôntica possuir particularidades em relação às outras, como a alta rotatividade de pacientes, vários tipos de materiais termo sensíveis e instrumentais que são possuídos em número restrito e que são contaminados indiretamente, a desinfecção deve ser utilizada de uma forma pertinente e planejada, de modo que viabilize os atendimentos sem que haja falhas no processo, ocasionando contaminação da equipe profissional ou pacientes.

Dentre os métodos de desinfecção, foi constatada uma enorme eficiência do glutaraldeído, podendo este ser o método de escolha para esterilização ou desinfecção de alto nível. Seus resultados foram amplamente superiores inclusive aos métodos mais comumente usados pelos profissionais, como álcool 70° e clorexidina. Além disso, diferentemente do que se pensava, possui baixíssimas contraindicações, desde que respeitadas as normas de utilização. Entretanto o produto deixou de ser usado em

virtude da suspensão pela ANVISA. Tal suspensão se deu de forma cautelar devido ao aumento de infecções por Mycobacterium de Crescimento Rápido (MCR), em procedimentos cirúrgicos principalmente de vídeo-cirurgia. Pela grande quantidade de pesquisas citadas anteriormente mostrando a eficácia do produto em desinfecção e até mesmo esterilização, deve-se avaliar com cautela os reais motivos da infecção por MCR. Pesquisas sobre o protocolo de desinfecção/esterilização dos instrumentos cirúrgicos devem ser realizadas com o intuito de detectar possíveis falhas nesses procedimentos. Outra linha de investigação seria a possibilidade da ocorrência de resistência microbiana ao produto. Neste sentido, a utilização do glutaraldeído merece atenção e maiores pesquisas para comprovar ou refutar sua eficácia.

Finalmente, diante das poucas opções que são permitidas, concluímos que a autoclave deve ser usada sempre que for possível, e, em caso de artigos que não possam ser esterilizados, devemos fazer uso do ácido peracético, que diante das novas pesquisas vem mostrando resultados parecidos aos do glutaraldeído 2%, secundariamente de álcool etílico 70% ou clorexidina 2%, que possuem resultados estatisticamente iguais.

7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ADABO G L, Cruz C A S. Estudo do efeito da esterilização, por calor seco, na reciclagem de fios de níquel-titânio. [dissertação]. Araraquara. Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, 2004.

AGUIAR CM, Avaliação de tratamento químico da água dos equipos odontológicos [dissertação]. Pernambuco. Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pernambuco; 1999.

ALLEN R, Close J, Mayberry D, Kinney DA. Effects of disinfection procedures on elastomeric rings. J Clin Orthod 1996; 30(1): 49-51.

ALMEIDA C M F, Carvalho AS, Duarte DA. Evaluation of disinfection methods of orthodontics pliers. Dental Press J Orthod. 2012 July-Aug;17(4):105-9.

ALMEIDA K B, Jorge A O C. Avaliação de desinfecção de superfície em cadeira odontológica, [dissertação]. Taubaté: Universidade de Taubete; 2002.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Serviços de Saúde. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 12 de Dez 2012.

BANCESCU A A, Barret E D. Infection control practices and to national recommendations among dentists in România. *Int Dent J, London*, 19 99; 49(5), 260-8.

BOTTA S B, Imparato J C P. Biopericulosidade do dente extraído. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 2002; 25: 18-9.

BRASIL, Ministério da Saúde. Coordenação de controle de infecção hospitalar. Processamento de artigos e superfícies em estabelecimentos de saúde. 2º ed. Brasília; 1994.

BRASIL, Ministério da Saúde. Recomendações para atendimento e acompanhamento de exposição ocupacional a material biológico: HIV e hepatites B e C, 2004.

BURKET L W. *Medicina Bucal*. Tradução por: Oppido T. São Paulo: Santo; 1973.

CALDAS RS. Avaliação da alteração dimensional de materiais de modelagem submetidos à soluções desinfetantes. \[dissertação]. São Paulo: Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, 2002.

CALDON W, Dasher D, Mayhew R, Houston G, Herbold J. Infectious disease transmission within the dental office: realistic measures for control. Washington, D.C.: Wilford Hall USAF Medical Center and Office of the Assistant Secretary of Defense; 1985.

CARDOSO M A. Avaliação das forças liberadas por elásticos ortodônticos em cadeia esterilizados com soluções de glutaraldeído \[dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 2000.

CARVALHO A A, Salgado I O, Arestrup F M. Eficácia do bochecho de clorexidina à 0,12% na redução do número de microrganismos da superfície de moldagens dentárias. \[dissertação]. Juiz de Fora. Universidade de Juiz de Fora, 2004.

CHARREL RN, Cheese R, Decaudin A, De Micco P., Evolution of desinfectant efficacy against hepatitis C vírus using a RT – PCR – based method. *J Hosp Infect*, 2001; 49:129 – 134.

CORRÊA G M, Chinellato L E M. Manual prático para procedimentos de esterilização e desinfecção em odontologia. São Paulo: Central de Esterilização da Faculdade de Odontologia de Bauru, USP, 1994.

CRAWFORD J J. Sterilization, disinfection, and asepsis in dentistry. In: Block SS, ed. Disinfection, sterilization, and preservation. Philadelphia 1983, 505-23.

FARIAS N C, Buffon M M, Cini R. Avaliação in vitro da ação antifúngica do digluconato de clorexidina e nistatina no controle do crescimento de *Cândida albicans*. Visão acadêmica, Curitiba, 2003; 4(2), julh-dez, 83-8.

FORSBERG, C. M.; BRATTSTRÖM, V.; MALMBERG, E.; NORD, C. E. Ligature wires and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of *Streptococcus mutans* and lactobacilli. Eur J Orthod, Oxford, v. 13, n. 5, p. 416-420, Oct. 1991.

GALLITO MA. A desinfecção de moldes e modelos na clínica odontológica. \[dissertação]. Rio de Janeiro. Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro; 2000.

GANDINI JR L G, Souza R S, Martins J C R, Sakima T, Gandini M R. Controle da infecção cruzada em ortodontia. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial 1997 mar-abr; 2(2): 77-82.

GOETZ A A. Health risk appraisal: the estimation of risk. Publ Heath Rep 1980; 95: 119-26.

GONÇALVES C R, Koga I T O, Ueno M, Jorge A O C. Avaliação de desinfetantes de superfície utilizados em odontologia. \[dissertação]. São José dos Campos. Departamento de Odontologia UNITAU e Faculdade de Odontologia São José dos Campos – UNESP, 2004.

GROMATZKY M R. Estudo comparativo do digluconato de clorexidina e HCT 20 na avaliação da redução da placa bacteriana em indivíduos com aparatologia fixa. Goiânia: Robrac; 2000; 9(27): 13-17.

GUANDALINI S L. Biossegurança. J Brás Odontol Clin 1997; 1: 9-11.

JEFFRIES C L, Fraunhofer J A. The effects of 2% alkaline glutaraldehyde solution on the elastic properties of elastomeric chain. Angle Ortho d 1991; 61: 25-30.

KNORST M E. Desinfecção em ortodontia: estudo de um método alternativo utilizando lenço Bacti Buster Stepac L. A. em alicates ortodônticos e em superfície do mobiliário contra o vírus da hepatite B e a bactéria *Streptococcus aureus* meticilino resistente \[dissertação]. Rio de Janeiro: curso de especialização em Ortodontia e Ortopedia Facial. ESSAU – EX/RJ; 2003.

KUGEL G. Disinfection and communication practices: a survey of U. S. dental laboratories and orthodontic offices. Chicago. JADA, 2000, 131(6), 786-92.

MACHADO LG, Estudo do controle da infecção cruzada utilizada pelos cirurgiões dentistas de Taubaté. \[dissertação]. São Paulo. Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté; 2002.

MARADEI M. Avaliação da eficácia na desinfecção dos materiais de moldagem utilizados em próteses. \[dissertação]. Rio de Janeiro. Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 2002.

MIGLIORINI L M, Crosato E, Oliveira I R. Biossegurança em prótese. R P G Rev Pos Grad 1998; 5(4): 17.

MILLS S E, Kuehne J C, Bradley Jr D V. Bacteriological analysis of high-speed handpiece turbines. J Am Dent Assoc; Chicago, 1993; 124(1), 59-62.

NAVARRO C A. Avaliação da efetividade de métodos de controle de infecção em alicates ortodônticos \[dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 1998.

PAYNE G S. Sterilization and disinfection in the orthodontic office: a practical approach. Amer J Orthod 1988;91: 250-2.

PINELLI C, Garcia P P N S, Campos J Á D B, Dotta E A V, Rabello A P. Biosecurity and dentistry: beliefs and attitudes among dental students regarding infection control. Saúde Soc. São Paulo, v.20, n.2, p.448-461, 2011

PRADO M E M. Avaliação da eficácia da esterilização de materiais ortodônticos em equipamentos físicos \[dissertação]. São Paulo: Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté; 2003.

PRYOR H G. GAT dentist want to study? A continuing education survey. Ohio Dent J 1980; 54: 37-44.

ROCHA R, Camargo E S, Vitral R, Chevitarese O. Avaliação da dureza Rockwell "R" do gesso quando vertido sobre hidrocolóide irreversível desinfetado com duas soluções distintas: Hipoclorito de Sódio à 1% e Glutaraldeído à 2,2%. Rev SOB, Rio de Janeiro, 1999; 3(8), julh-dez, 15-7.

RUSSO EMA, Carvalho RCR, Lorenzo JL, Garone NN, Cardoso MV, Grossi E. Evolução da contaminação bacteriana em seringas triplices. Pesqui. Odontol bras; 2000 14(3): 243-7, jul-set.

SAMUEL S M W, Campregher U B, Fatturi C C, Schwalm A N. Avaliação das propriedades do alginato submetido a tratamento de desinfecção.

[dissertação]. Rio Grande do Sul. Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

SANTI M R, Silva R H B T, Pita A P G, Pinelli L A P. Efeito da desinfecção química sobre a eficiência de corte de pontas diamantadas. [dissertação]. São Paulo. Universidade Estadual Paulista – Campus Araraquara, 2003.

SANTOS EM. Desinfecção de moldes e modelos com hipoclorito de sódio. [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP; 2001

SCHAEFER M E. Sterilization procedures for the dental office. J Calif Dent Assoc 1981; 9: 61-4.

SCHNEEWEISS D M. Avoiding cross – contamination on elastomeric ligatures. J Clin Orthod 1993; 27(10): 538.

SEKIJIMA R K. Sterilization in orthodontic. Part 2: Contamination vehicles. J Clin Orthod 1987; 21: 329-30.

SERRA MC; Biossegurança: cuidados tomados por auxiliares odontológicos (dissertação). São Paulo: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto; 2000.

SILVA P E B, Patrocínio M C, Neves A C C. Avaliação da conduta de biossegurança em clínicas odontológicas de graduação [dissertação]. Taubaté: Universidade de Taubaté; 2002.

SILVA R C, Cardoso M V. Desinfecção e esterilização de materiais de moldagem. Rev Bras Prótese Clin Lab 2001; 3 (14).

SIMONSEN R J. An evaluation of sterilization by autoclave in dental offices. J Dent Res 1979; 58: 400.

SOARES C R, Ueti M. Influência de diferentes métodos de desinfecção química nas propriedades físicas de troquéis de gesso tipo IV e V. Pesqui Odontol Bras 2001; 15(4), out – dez, 334-40.

SOARES E S, Santana T C, Gonçalves T O, Soares A O. Conhecimentos e atitudes de estudantes de Odontologia da Universidade Estadual de Feira de Santana com relação a doenças infectocontagiosas. Rev Fac Odontol Univ Fed Bahia, Salvador 2000; (86): 22-3.

STOPIGLIA C D O et al. Avaliação Microbiológica de ácido peracético na desinfecção de resinas acrílicas. Rev. Odonto Ciênc. / PUCRS - Ano: 2011

VIGNARAJAH S. Simplified cross – infection control: a study of cost, time and patient flow in Antigua. Dent J, Ottawa 1991; 41: 335-40.

VENTURELI, A. C. et al. Avaliação microbiológica da contaminação residual em diferentes tipos de alicates ortodônticos após desinfecção com álcool 70%. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial, Maringá, v. 14, n. 4, jul./ago. 2009.

WOO, J Anderson, R, Maguire, B and Gerbert, B. Compliance with infection control procedures among California orthodontists. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1992; 102: 68-75.