DÍLSON DA SILVA PEREIRA FILHO

**Desinfecção de endoscópios através da
utilização de água ácida eletrolítica
(pesquisa prospectiva e *in vitro*)**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Cirurgia do Ap. Digestivo

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Arruda Alves

São Paulo

2004

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Pereira Filho, Dílson da Silva

**Desinfecção de endoscópios através da utilização de água ácida eletrolítica :
pesquisa prospectiva e *in vitro*** / Dílson da Silva Pereira Filho. -- São Paulo,
2004.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Departamento de Gastroenterologia.

Área de concentração: Cirurgia do Aparelho Digestivo.

Orientador: Paulo Roberto Arruda Alves.

Descritores: 1.DESINFECÇÃO/métodos 2.ÁGUA ACIDULADA
3.ENDOSCÓPIOS GASTROINTESTINAIS/utilização 4.ENDOSCOPIA
GASTROINTESTINAL/métodos 5.CONTROLE DE INFECÇÕES

USP/FM/SBD-287/04

"Não tenho certeza se compreendemos tudo o que sabemos"
Charles M. Albernathy, Sr

"Julgue seu sucesso pelas coisas que você teve que renunciar para conseguirlo"
Tantra totem do Nepal

"Quem ama não abandona"
Dilson S. Pereira Filho

DEDICATÓRIA

A meus pais

Dílson (in memorian), pela minha educação e orientação, pelo carinho, amor e acima de tudo pelo exemplo como médico, de quem procuro seguir a forma humana de ser. E Walkíria, pelo exemplo de firmeza de caráter e constante dedicação, motivos de admiração e orgulho, transmitindo bons princípios e, principalmente, por ser uma grande mãe e amiga.

Aos meus irmãos

César, Livia e Marco

A minha esposa Saori

Homenagem simples ao reconhecimento pelo que representa em minha vida e na de nossos filhos Daniel, Lucas e Sofia.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Paulo Roberto Arruda Alves, meu orientador, pela cordialidade e conscienciosa assistência, o que tornaram-se inestimáveis auxílios durante a elaboração e realização desta tese. E, com o seu talento didático, honra sobremaneira este manuscrito e em muito me orgulha de ter sido seu orientando.

Ao Prof. Dr. Kenji Tazawa, Masao Fujimaki e Hideki Arai, exemplo de amizade, lealdade e respeito ao ser humano. Pela dedicação ao ensino e a pesquisa e pelo constante incentivo, manifesto minha profunda e eterna gratidão.

Ao Prof. Dr. Juvenal Tôrres, pelo grande entusiasmo, amizade e incentivo, desde a época de estudante.

Ao Prof. Joaquim Gama e a Prof. Angelita Harb-Gama, não só por serem referências na medicina brasileira mas, também, por terem acreditado em mim e na minha capacidade produtiva, dando-me o apoio e confiança necessários para o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Desidério Kiss e Dr. Osmar Kenji pelo carinho e importantes sugestões na qualificação desta dissertação.

A Maria, técnica de enfermagem da Unidade de Colonoscopia, pela atenção e valiosa ajuda na realização dos procedimentos. Muito obrigado!

Se eu consegui terminar este curso de pós-graduação, devo em grande parte a ajuda, incentivo e lealdade da Myrtes e Fabiana, meus anjos guardiões.

Aos Prof. Dr. Sérgio Nahas, Dr. Afonso e Dr. Adilson, pela atenção, paciência, incentivo e ajuda na realização dos procedimentos endoscópicos, além das sugestões do dia-a-dia.

A Dra. Flávia Rossi, Rosilaine Arruda e toda a equipe do Laboratório de Microbiologia do Hospital das Clínicas, pela disponibilidade, simplicidade e exemplar profissionalismo na realização dos exames microbiológicos, meus sinceros agradecimentos.

Ao Dr. Ramiro, pela inestimável ajuda no envio do seu manuscrito.

Aos colegas que se fizeram amigos durante todo o curso de pós-graduação, em especial, Dra. Maristela, Dr. Fábio Atuí e Dra. Alina.

Feliz daquele que puder compartilhar da amizade e companheirismo diário de Paulo Greco, o qual terá minha eterna gratidão por todos os esforços não medidos feitos para que minha estadia em São Paulo fosse primorosa.

Dificuldades podem ser vencidas quando se tem o amor, a atenção, as orações e o conforto familiar oriundos de tios maravilhosos como Jothéo e Inês.

Pela grande amizade calorosa e desprendida dos meus primos Patrícia, Sérgio e Adriana; assim como, dos amigos Cíntia Morioka, Edésio, Jucilene e Teodoro.

A Andrea, pelo incentivo, carinho, otimismo desprendidos e incondicionais.

A Sra Mitty pelo trabalho estatístico.

Desejo, também, agradecer a Daniela e Fernanda pela paciência que tiveram comigo e pela destreza e profissionalismo na arte da computação.

SUMÁRIO

Lista de Abreviaturas

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Lista de Gráfico

Resumo

Summary

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Considerações gerais	2
1.2. Definições.....	5
1.3. Níveis de desinfecção e esterilização	7
1.4. Geração da Água Ácida Eletrolisada(AAE).....	9
 2. OBJETIVO	 12
 3. MATERIAL E MÉTODOS	 14
3.1. Modelo de estudo.....	15
3.2. Grupos de estudo.....	16
3.3. Metodologia de coleta de amostras.....	16
3.4. Preparo das amostras no laboratório de microbiologia.....	17
3.5. Processo de limpeza mecânica.....	19
3.6. Processo de limpeza química.....	20
3.7. Processo de desinfecção pelo Glutaraldeído a 2%.....	21
3.8. Processo de desinfecção pela Água Ácida Eletrolítica (AAE).....	22
 4. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	 24
 5. RESULTADOS	 26
5.1. Análise dos dados.....	27
5.1.1. Sexo.....	27
5.1.2. Idade.....	28
5.2. Concentração de microorganismos antes do processo de desinfecção.....	30

5.3.	Comparação do número de microorganismos.....	33
5.3.1.	Comparação do número de microorganismos encontrado antes do processo de desinfecção entre os métodos AAE (7min) e Glutaraldeído a 2% (20 mim).....	33
5.3.2.	Comparação do número de microorganismos antes e depois do processo de desinfecção de alto nível dos colonoscópios pelo método AAE por 7 minutos.....	35
5.3.3.	Comparação do número de microorganismos antes e depois do processo de desinfecção pelo método Glutaraldeído a 2% por 20 min.....	35
6.	DISCUSSÃO	36
7.	CONCLUSÃO	43
8.	ANEXOS.....	45
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

LISTAS

Lista de Abreviaturas

USP	Universidade de São Paulo
SIDA	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
AAE	Água Ácida Eletrolítica
POR	Potencial de Óxido-redução
HC	Hospital das Clínicas
FMUSP	Faculdade de Medicina da USP
CFU/ml	Colony-forming unit / ml
VITEK	Máquina de análise microbiológica
S.F.0,9%	Solução Fisiológica a 0,9%
CA	Carcinoma
HCV	Vírus da Hepatite C
HBV	Vírus da Hepatite B
PCR	Polimerase Chain Reaction
SGNA	<i>Society of Gastroenterology Nurses and Associates</i>
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Lista de Figuras

Figura 1.	Biosfera dos microorganismos.....	10
Figura 2.	Esquema da geração de água ácida eletrolisada (AAE).....	11
Figura 3.	Máquina geradora de Água Ácida Eletrolisada CLEAN TOP WM-1..	20
Figura 4.	Limpeza mecânica com escova.....	20
Figura 5.	Tubos Falcons.....	17
Figura 6.	Laboratório de Microbiologia do HC da FMUSP.....	17
Figura 7.	Imersão do colonoscópio em detergente enzimático.....	21
Figura 8.	Imersão do colonoscópio em glutaraldeído a 2%.....	22
Figura 9.	Placas de culturas de microorganismos (antes e após a desinfecção).	18
Figura 10.	Máquina VITEK – para análise microbiológica.....	18
Figura 11.	Cartões de leitura da máquina VITEK.....	19

Lista de Tabelas

Tabela 1	Medidas-resumo da concentração de microorganismos - Geral	30
Tabela 2	Medidas-resumo da concentração de microorganismos antes do processo de desinfecção pelo Método AAE – 20 casos	31
Tabela 3	Medidas-resumo da concentração de microorganismos - antes do processo de desinfecção pelo método Glutaraldeído a 2% – 10 casos	32

Lista de Gráficos

Gráfico 1	Tipos de microorganismos recuperados imediatamente após os exames (Pré-limpeza).....	40
Gráfico 2	Tipos de microorganismos Gram Negativos recuperados imediatamente após os exames (Pré-limpeza).....	41
Gráfico 3	Tipos de microorganismos Gram Positivos recuperados imediatamente após os exames (Pré-limpeza).....	41

RESUMO

PEREIRA, Dilson da Silva Filho. *Desinfecção de Endoscópios através do uso de Água Ácida Eletrolisada (AAE)*. São Paulo, 2004. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

O Glutaraldeído é usado como desinfetante de endoscópios, mas por ser irritante, deve ser substituído por outro produto alternativo. A água ácida eletrolisada (AAE) possui efeito bactericida, tecnologia essa desenvolvida no Japão para lavadoras de endoscópios.

No nosso estudo, a contaminação endoscópica após o seu uso clínico foi examinada através de cultura para bactérias, micobactérias e fungos, tanto antes quanto após a desinfecção com glutaraldeído por 20 minutos ou água ácida eletrolizada por 7 minutos.

As colônias de bactérias foram identificadas e contadas após 48 horas de incubação a 37° C.

A contaminação microbiana dos colonoscópios foi detectada após 30 (trinta) procedimentos endoscópicos, contudo o tratamento com a AAE conseguiu erradicar todos os microorganismos.

A atividade microbiana da AAE mostrou-se ser similar ao glutaraldeído a 2%. Os resultados indicam que a AAE é um eficiente desinfetante depois da limpeza mecânica dos colonoscópios, podendo ser usado nas unidades de endoscopias como uma alternativa ao glutaraldeído.

SUMMARY

PEREIRA, Dilson da Silva Filho. *Endoscope Disinfection Using Acidic Electrolytic Water*.

São Paulo, 2004. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

Efficient disinfection is important given the multiplicity of bacterial exposures to equipment used in endoscopy.

Glutaraldehyde is used as a disinfectant for endoscopes, but is an irritant and so should be replaced by an alternative. Electrolized cid water (EAW) has bactericidal effect, and an endoscopic washing device using EAW has been developed in Japan.

In our study, endoscopic contamination after clinical use was examined by culture for bacteria, mycobacteria and fungi before and after exposing to glutaraldehyde (20min) and electrolized acid water (7min).

The bacterial colonies were identified and counted after 48 hours of incubation at 37°C.

Microbial contamination of colonoscopes was detected after 30 endoscopic procedures, but the treatment of the endoscope with EAW eradicated the microbes.

The microbicidal activities of EAW was similar to that of glutaraldehyde.

These results indicate that EAW is effective disinfectant after mechanical cleaning of colonoscopes, and can, therefore, be used in the endoscopy unit as an alternative to glutaraldehyde.

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações gerais

O uso de endoscópios tem se difundido pelos hospitais e clínicas em todo o mundo, não somente para diagnóstico mas para procedimentos cirúrgicos e propostas terapêuticas.

O grande uso de endoscópios tem provocado problemas de contaminação por bactérias, vírus, particularmente a infecção pelo *Helicobacter pylori* tem sido documentada (Fantry,1995) (Kato,1993) (Sugiyama,1992) (Langenberg,1990) (Graham,1988) (Numberg M, 2003).

Nos primórdios do uso da endoscopia, não foi dada muita atenção ao risco de infecção e só mais tarde a necessidade de encarar a rotina de limpeza minuciosa, que consome tempo, foi lançada, em parte pelo impacto causado pela Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA) e relatos de sepse em procedimentos endoscópicos das vias biliares (Axon,1974) (Yoshii,1985) (Hughes,1986).

O risco de infecção está sempre presente em todo e qualquer exame endoscópico. O quadro infeccioso é amplo, indo desde uma bacteremia transitória até a septicemia e morte.

Nas últimas quatro décadas, desde a introdução dos endoscópios flexíveis na prática médica que aproximadamente 300 casos de infecções ou pseudoinfecções humanas envolvendo bactéria, fungo, parasita ou vírus têm

sido associadas a procedimentos endoscópicos (Lisgaris MV, 2003). Na maioria dos casos secundária a uma inadequada técnica de limpeza e de desinfecção durante o reprocessamento de instrumentos de endoscopia.

O controle infeccioso durante a endoscopia gastrointestinal pode geralmente ser dividido em três grandes áreas:

- (1) Complicações infecciosas oriundas da própria flora microbiológica do paciente (autóloga)
- (2) Infecções transmitidas de paciente para paciente através do uso de endoscópios (exógena)
- (3) Infecções transmitidas entre o paciente e o profissional de saúde

A média de freqüência de bacteremia pós-procedimento endoscópico varia de 0,5% a 2,2% após retossigmoidoscopia flexível e colonoscopia, respectivamente; 4,2% após esofagogastroduodenoscopia, 8,9% após ligadura elástica de varizes, 11% após colangiopancreatografia retrógrada, 15,4% após esclerose de varizes e de 22,8% após dilatação esofágica. Embora a bacteremia pós-procedimento endoscópico seja incomum, não raramente resulta em complicação infecciosa. As infecções exógenas transmitidas durante a endoscopia, as quais são raras, geralmente resulta da falta de seguimento dos guias de limpeza e desinfecção dos endoscópios gastrointestinais das sociedades de endoscopias. Finalmente, embora o risco de transmissão infecciosa entre o paciente e o endoscopista seja também rara, o seguimento das recomendações básicas para o controle

infeccioso é importante para a proteção de ambos, paciente e profissional de saúde (Nelson DB,2003) (Young EC, 2003).

O reprocessamento dos endoscópios gastrointestinais é um problema internacional. As rotinas diárias, nas limpezas e desinfecções dos aparelhos de endoscopia digestiva, são diversas e variam desde a simples limpeza com sabão e lavagem com água corrente dos canais, imersão parcial do aparelho e correto procedimento recomendado (American Society for Gastrointestinal Endoscopy 1988) (Tandon RK, Ahuja V, 2000).

Entretanto, os desinfetantes comumente disponíveis possuem custos elevados, são perigosos e freqüentemente, necessitam de um longo período de exposição.

Um grande número de desinfetantes são usados em hospitais, incluindo álcool a 70%, glutaraldeído a 2%, peróxido de hidrogênio a 7,5%, ácido periacético a 0,2%, OPA ortho-phthalaldeído) a 0,55% e um composto de ácido periacético a 0,08% com peróxido de hidrogênio a 1% (SGNA, 2000).

O mais comumente recomendado e universalmente utilizado (87,9%) é o glutaraldeído a 2% (Ahuja Vineet, Tandon RK., 2000), o qual tem sido largamente utilizado como desinfetante de instrumentos médicos, principalmente, os endoscópios (ASGE,2001) (FDA,2002) (SGNA,2003).

O declínio da concentração do glutaraldeído de 2,4% para 1,5% ocorre após 10 dias em banhos manuais e automáticos de endoscópios. A diluição deve ser considerada insegura quando a concentração chegar a 1%.

Embora sua eficácia como desinfetante tenha sido comprovada contra muitos patógenos (Hanson, 1990; Jeng et al., 1987; Reynolds et al., 1992; Russell, 1994), o uso de endoscópios com resíduo de glutaraldeído pode causar diarreia sanguinolenta e cólicas abdominais nos pacientes que se submeteram a endoscopia (Durante et al., 1992); além de possuir efeitos citotóxico e genotóxico para células humanas. Esta toxicidade não está apenas relacionada com o paciente ou com o endoscopista mas, também, com o meio ambiente (Sun et al., 1990) (Cowen RE. et al., 1993)

Por isso, outros desinfetantes alternativos ao Glutaraldeído devem possuir, no mínimo, o mesmo espectro de ação e não ser irritante para quem o manipula ou para o paciente.

A Água Ácida Eletrolítica (AAE), por possuir um potencial de oxidação maior que 900mV e pH menor do que 3, características nas quais as bactérias não sobrevivem (Okubo K. et al, 1994) (Urata M. et al, 2003), apresenta-se como um novo método alternativo ao Glutaraldeído a 2%.

1.2. Definições

A) Limpeza

É o processo de remoção física de sangue, secreções e debris dos endoscópios e acessórios; onde se utiliza água, detergente enzimático e escova (Rutala, 1996), podendo ser manual ou automatizado.

A limpeza prévia é o principal fator que reduz a carga bacteriana dos artigos, podendo reduzir $\log 10^4$ de microorganismos contaminantes (Rutala, 2004).

A falha na limpeza incorre em falha de desinfecção e/ou esterilização porque a sujeira e a gordura atuam como fatores de proteção para microorganismos, impedindo o contato com o agente esterilizante (Reichert;Young, 1997). Se o material biológico infectado secar, a imersão química prolongada não será suficiente para a eliminação do microrganismo (Hanson et al 1991)

B) Desinfecção de Alto Nível

É o processo que inativa todas as formas de bactérias vegetativas, fungos, vírus e micobactérias, mas não necessariamente todos os esporos (Rutala, 1990).

Os endoscópios são equipamentos frágeis e não podem ser esterilizados por calor, por isso devem ser desinfetados através de desinfetantes químicos, os quais devem ser utilizados imediatamente após a limpeza e imediatamente antes do uso. Esta recomendação tem suporte de entidades brasileiras, tais como o Ministério da Saúde (ANVISA, 2000) e Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo.

A desinfecção é menos efetiva quando precedida de uma limpeza parcial mecânica (Moses FM, Lee J;2003)

C) Esterilização

É o processo que inativa todos os microorganismos, incluindo os esporos.

1.3. Níveis de desinfecção e esterilização

Os produtos médicos são classificados em 3 grupos, estratificados quanto ao risco de desenvolvimento de infecção em decorrência do uso destes equipamentos (Spaulding, 1968).

Grupo I - Produtos críticos - são aqueles que penetram em tecidos estéreis (sub-epiteliais), sistema vascular e outros órgãos isentos de microorganismos.

Exemplos: instrumento de corte ou de ponta, pinças, afastadores, catéteres, drenos, fios, próteses, soluções injetáveis e roupas utilizadas em salas de cirurgia, serviços de queimados e berçário.

Estes itens devem sofrer esterilização, definida como processo que inativa todos os micróbios inclusive esporos.

Grupo II - Produtos semi-críticos - são aqueles que entram em contato com mucosa íntegra e não invadem tecidos epiteliais.

Exemplos: endoscópios, equipamentos de anestesia gasosa, medicamentos orais e inaláveis, pratos, talheres, alimentos e termômetros. Para estes itens apesar de estar indicada a esterilização, aceita-se a desinfecção de alto nível, considerada como o processo que inativa todas as

formas de bactérias vegetativas, micobactérias, fungos e vírus, mas não necessariamente todos os esporos (Rutala, 2001).

Grupo III - Produtos não críticos - são aqueles que somente têm contato com pele íntegra ou não entram em contato com o paciente.

Exemplos: máscaras, umidificadores, bolsas respiratórias, estetoscópios, tensiômetros, mobiliário, mesa de raios-X.

Eles requerem desinfecção com germicidas intermediários ou de baixo nível, ou simples limpeza com detergentes e água, dependendo do produto e do grau de contaminação. Devem estar isentos de agentes causadores de doenças transmissíveis e conter número muito baixo de outros microorganismos (Dixon et al., 1976; Frank & Schaffner, 1976). Portanto, endoscópios utilizados para endoscopia digestiva que entram em contato com mucosa íntegra, são considerados como equipamentos semi-críticos. Os acessórios (agulhas de esclerose, pinças de biópsia, alças de polipectomia e papilotomos) que entram em contato com tecidos e cavidades estéreis são classificados como equipamentos críticos (Favero & Bond, 1991; Garner & Favero, 1985).

A prática mínima recomendada para endoscópios gastrointestinais é a desinfecção de alto nível. Para que isto aconteça é necessário que os canais internos e as superfícies externas do aparelho, permaneçam em contato com o glutaraldeído a 2% por pelo menos 20 minutos (Rutala, 2001).

1.4. Geração de água ácida eletrolisada (Figura 2)

A Água Ácida Eletrolítica (AAE) contendo baixas concentrações de Cloreto de Sódio (NaCl) foi preparada em um aparelho de eletrólise (CLEANTOP WM-1, Kaigen Co. Ltd. Osaka, Japão).

O aparelho consiste de dois reservatórios separados por uma membrana catiônica (Naion 450, Dupont, New York, USA), com eletrodos positivo e negativo, feitos de titânio e revestidos por platina, instalados em cada reservatório. Esta membrana catiônica permite a passagem de Na^+ mas não de OH^- entre os dois reservatórios.

Dez litros de água destilada estéril com 5g de NaCl (0,05%) foram eletrolisados por 45 minutos em temperatura ambiente, usando-se 3 A de corrente.

Esta solução possui potencial de oxi-redução (ORP) maior do que 1000 mV, pH menor do que 2,7 e 4,20 ppm de cloro livre a 27,5° C, obtidos a partir do reservatório com o eletrodo positivo.

A água eletrolisada gerada no reservatório positivo foi assim chamada de Água Ácida Eletrolítica (AAE). No reservatório com o eletrodo positivo, produz-se pequena quantidade de Cl_2 , oxigênio e excesso de prótons (H^+). Em volta deste ânodo, o Cl_2 reage com a água para produzir HClO e HCl. O HClO pode oxidar substâncias orgânicas, incluindo bactérias e vírus; enquanto o HCl reduz o pH da solução. O efeito desinfetante da AAE parece ser devido principalmente a natureza oxidativa do HClO. Entretanto, a

natureza ácida da solução previne que ocorra rápida degradação do HClO. O potencial oxi-redutor (ORP) da AAE é aumentado pelo baixo pH da solução.

Figura 1

As bactérias não são capazes de sobreviver nesta solução, desde que o HClO e Cl_2 oxidem as membranas celulares, inativem as enzimas e desnaturem os ácidos nucléicos dos microorganismos. Figura 1 (Introduction of microbe ecology by Tsutumo Hatori)(Okubo K et al. Report on electrolytic acidic water. Nippon Shujutsu Igaku Zasshi 1994; 15:508-520)

Figura 2

Contudo, se a AAE não for continuamente abastecida com H^+ , HClO e Cl_2 por eletrólise, a solução perde rapidamente as suas propriedades ácida e oxidativa.

No reservatório com o eletrodo negativo, produz-se pequena quantidade de H_2 e excesso de OH^- , gerando água alcalina, a qual possui ORP, pH e cloro livre de 680mV, 11,45 e 0 ppm, respectivamente.

ORP, pH e o cloro livre foram medidos através de fitas colorimétricas (D-14, Horiba, Kyoto, Japan), (D-14, Horiba) e (Hach, Colorado, USA), respectivamente.

OBJETIVO

2. OBJETIVO

Avaliar a capacidade de desinfecção de endoscópios e de destruir potenciais patógenos, incluindo bactérias, fungos e micobactérias, através da Água Ácida Eletrolítica (AAE) produzida pela máquina CLEANTOP WM-1®.

Verificar a praticidade da Água Ácida Eletrolítica em desinfetar endoscópios em comparação ao glutaraldeído a 2%.

MATERIAL E MÉTODOS

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Modelo de estudo

A pesquisa foi realizada no Departamento de Gastroenterologia, Unidade de Colonoscopia do Hospital das Clínicas da FMUSP e na Unidade de Microbiologia do Laboratório de Central do Hospital das Clínicas da FMUSP, no período de novembro a dezembro de 2003.

Foram utilizados 02 (dois) vídeo-colonoscópios Olympus, modelo CF-VL.

Os pacientes fizeram o preparo intestinal através de dieta com líquidos claros na véspera e de ingestão de 500 ml solução de Manitol a 20% algumas horas antes do exame, sendo a sedação para o exame realizada pela injeção intra-venosa de Midazolam combinado com Meperidina.

O único critério de exclusão foi para aqueles pacientes que se encontravam em uso de antimicrobiano ou quimioterápico.

Os pacientes foram utilizados apenas como agente contaminante dos colonoscópios, não acarretando riscos para os mesmos, pois antes de serem reutilizados, todos os colonoscópios passavam obrigatoriamente pela desinfecção com o glutaraldeído a 2% por 20 minutos.

Estudamos o grau de contaminação video-colonoscópios, antes e após o processo de desinfecção de alto nível.

3.2. Grupos de estudo

O **primeiro grupo** constava de 20 (vinte) vídeo-colonoscópios e o **segundo grupo** com 10 (dez) contaminados na prática clínica diária que foram desinfetados pela Água Ácida Eletrolisada (AAE) e pelo glutaraldeído a 2%, respectivamente. As amostras foram coletadas antes e após cada processo de desinfecção.

3.3. Metodologia de coleta de amostras

Imediatamente após o seu uso clínico, o endoscópio era recebido com luvas estéreis, sendo então passado uma gaze seca estéril sobre a superfície do tubo de inserção e depois acondicionada em um frasco *Falcon* estéril (Figura 5). Em seguida, 40 ml de Sol. Fisiológica a 0,9% estéril eram injetados com seringa estéril de 20 ml através do canal de biópsia e coletados na extremidade distal do tubo de inserção no mesmo frasco estéril da gaze. Só então, enviado ao laboratório de Microbiologia (Figura 1).

Uma segunda amostra, do mesmo colonoscópio, era coletada imediatamente após o processo de desinfecção. O colonoscópio era retirado da solução desinfetante com luvas estéreis, enxaguado externamente com solução fisiológica 0,9% estéril e lavado internamente o seu tubo de inserção com injeção de 20ml de solução fisiológica 0,9% estéril, desprezando-os pela extremidade distal deste tubo. Depois, enxugava-se o tubo de inserção com gaze estéril, acondicionando-a em tubo estéril *Falcon* (Figura 2). Em seguida,

40ml de solução salina eram estéril injetados no canal de biópsia do colonoscópio e enviados para incubação e cultura, conjuntamente com a gaze utilizada para limpar externamente o aparelho.

Figura 1

Figura 2

3.4. Preparo das amostras no laboratório de microbiologia (Figura 6)

Cada amostra coletada foi diluída para 1/10, 1/100 e 1/1000 com pipeta automática calibrada e depois semeada em meios de cultura Agar Sangue, Ágar Mac Conkey e Sabouraud através de alça calibrada, para pesquisa de Fungo, Micobactéria, Bactéria Anaeróbia e Aeróbia (Figura 3).

Após período de 48 horas de incubação a 37⁰C, as amostras coletadas foram analisadas qualitativa e quantitativamente (CFU/ml) através de processo automatizado e computadorizado pela máquina VITEK (Figura 4), que se baseia em leitura de cartões (Figura 5) com vários substratos para

a interpretação de reações bioquímicas pela análise da mudança de cor e turvação do meio.

Figura 3

Figura 4

Figura 5

3.5. Processo de limpeza mecânica

Ainda com o endoscópio conectado a processadora, acionava-se o botão ar/água por 10 a 15 segundos. Depois, aspirava-se Detergente Enzimático por 10 a 15 segundos.

Desconectando o reservatório de água do endoscópio, ocluía-se este orifício de conexão com dedo enluvado e simultaneamente, acionava-se o botão de água até que saísse um spray de água e ar pela extremidade do tubo de inserção. Em seguida, desconectava-se o endoscópio da processadora e fonte de luz, levando-o para a bancada de limpeza, lavando-o com água corrente e escovando os seus canais até que a escova emergisse limpa nas extremidades (Figura 6).

Figura 6

OBS.: Os endoscópios desinfetados com Água Ácida Eletrolizada, foram novamente desinfetados com glutaraldeído a 2%, por 20 minutos, antes da sua re-utilização na prática clínica.

3.6. Processo de limpeza química

Imergia-se todo o colonoscópio em solução de Detergente Enzimático e irrigando-o com 60ml desta solução por todos os seus canais através de irrigadores específicos. Depois, enxaguava-o externamente com água

corrente e injetava-se 60ml de água e ar para retirada de todo o detergente (Figura 7).

Figura 7

OBS.: Para cada endoscópio era formulada uma nova solução de Detergente Enzimático.

3.7. Processo de desinfecção pelo glutaraldeído a 2%

O colonoscópio era imerso em uma bacia plástica com Solução de glutaraldeído a 2% (Figura 8), por 20 minutos, irrigando 60ml desta solução por seus canais através de irrigadores específicos. Finalmente, o colonoscópio era enxaguado com solução salina estéril, para completa retirada do resíduo do desinfetante.

Figura 8

3.8. Processo de desinfecção pela Água Ácida Eletrolizada (AAE) gerada pela máquina Cleantop WM-1

Após a lavagem manual e limpeza mecânica com escova (Figura 4), o endoscópio tem não só o seu tubo de inserção imerso na AAE mas também o seu canal de biópsia e os canais de insuflação de ar e aspiração irrigados com a AAE. A solução é então coletada, filtrada, eletrolisada novamente e recirculada através do endoscópio na WM-1 durante 7 minutos (Figura 9). Finalmente, o colonoscópio era enxaguado com solução salina estéril, para completa retirada do resíduo do desinfetante. Pelo fato de ser continuamente abastecida com H^+ , Cl_2 e $HClO$ durante a operação, a AAE não perde a sua capacidade oxidante nem a sua

natureza ácida mesmo após ciclos repetidos de desinfecção. Conseqüentemente, é possível realizar vários ciclos de desinfecção sem que seja necessário o esvaziamento dos reservatórios e limpeza da WM-1.

Após o término do processo, a WM-1 permite a drenagem da AAE e da água alcalina dos seus respectivos reservatórios, misturando-as, neutralizando assim a AAE, podendo ser desprezada em esgotamento comum.

Figura 9

ANÁLISE ESTATÍSTICA

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, todas as variáveis foram analisadas descritivamente. Para as variáveis quantitativas como idade e concentração, esta análise foi feita através da observação de valores mínimos e máximos, dos quartis, do cálculo de médias e desvios-padrão. Para a representação gráfica dos quartis, mínimo, máximo e outliers, foram construídos os diagramas de Box-Plot .

Para as variáveis qualitativas como sexo, calcularam-se frequências relativas e absolutas.

Para analisar a hipótese de igualdade de médias entre dois grupos, utilizou-se o teste t de Student para amostras independentes. Este método foi utilizado para comparar médias do número de bactérias entre grupos de endoscópios submetidos a desinfecção pela AAE e pelo Glutaraldeído à 2%.

Para analisar a hipótese de igualdade de médias de bactérias antes e depois da desinfecção nos mesmos endoscópios foi utilizado o teste não-paramétrico de Wilcoxon devido ao pequeno número de casos (20 e 10 casos, respectivamente para o método AAE e Glutaraldeído).

Para todos os testes foram utilizados um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

5. RESULTADOS

5.1 Análise dos dados

Foram coletadas amostras de 30 pacientes dos quais 16 (53,3%) são do sexo feminino e 14 (46,7%) do sexo masculino. Destes pacientes 20 (66,7%) foram tratados com o método AAE e os demais, pelo método tradicional com Glutaraldeído a 2%.

5.1.1 Sexo

O quadro 1 apresenta a distribuição do sexo por grupo:

Sexo dos Pacientes			
Método		Freq. Absoluta	Freq. relativa
AEW	Feminino	10	50,0
	Masculino	10	50,0
	Total	20	100,0
Cidex	Feminino	6	60,0
	Masculino	4	40,0
	Total	10	100,0

Quadro 1

5.1.2. Idade

Medidas-resumo da variável idade (anos)

IDADE		
N		30
Média		58,90
Erro Padrão		2,589
Desvio Padrão		14,182
Variância		201,128
Amplitude		44
Mínimo		36
Máximo		80
Percentis	25	44,75
	50	61,00
	75	71,75

Box-Plot da variável Idade

Observou-se uma média de idade de 58,90 anos ($EP=2,59$). A mediana observada foi de 61 anos, sendo a idade mínima de 36 anos e a máxima de 80 anos. Nota-se pelo Box-Plot a ausência de outliers.

Medidas-resumo da variável idade (anos)
por grupo

IDADE			
AEW	N		20
	Média		60,50
	Erro Padrão		2,872
	Desvio Padrão		12,845
	Variância		165,000
	Amplitude		44
	Mínimo		36
	Máximo		80
	Percentis	25	49,25
		50	61,00
		75	70,75
Cidex	N		10
	Média		55,70
	Erro Padrão		5,317
	Desvio Padrão		16,813
	Variância		282,678
	Amplitude		42
	Mínimo		37
	Máximo		79
	Percentis	25	40,75
		50	53,00
		75	74,25

Box-Plot da variável Idade

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
IDADE	Equal variances assumed	3,308	,080	,870	28	,392	4,80	5,516	-6,499	16,099

Observou-se que a média de idade no grupo de pacientes do método AAE (60,50 ± 2,87) não é diferente da média dos pacientes do método Glutaraldeído a 2% (55,70 ± 5,32) (t = 0,870, p-value = 0,392).

5.2. Concentração de microorganismos antes do processo de desinfecção

Tabela 1. Medidas-resumo da concentração de microorganismos - Geral

Bactéria	Média	Erro padrão	Mediana	Amplitude	Mínimo	Máximo	Presença
B1 E. coli	$3,05 \cdot 10^6$	$7,37 \cdot 10^5$	$1,00 \cdot 10^6$	$1,00 \cdot 10^7$	0	$1,00 \cdot 10^7$	27/30
B2 K. pneumoniae	$6,33 \cdot 10^5$	$3,80 \cdot 10^5$	$5,00 \cdot 10^2$	$1,00 \cdot 10^7$	0	$1,00 \cdot 10^7$	15/30
B3 Proteus	$3,33 \cdot 10^2$	$3,33 \cdot 10^2$	0	$1,00 \cdot 10^4$	0	$1,00 \cdot 10^4$	1/30
B4 Streptococcus intermedius	$5,35 \cdot 10^4$	$3,55 \cdot 10^4$	0	$1,00 \cdot 10^6$	0	$1,00 \cdot 10^6$	5/30
B5 Bacteroides ovatus	$2,40 \cdot 10^2$	$1,77 \cdot 10^2$	0	$5,00 \cdot 10^3$	0	$5,00 \cdot 10^3$	3/30
B6 Clostridium perfringens	$4,00 \cdot 10^2$	$3,38 \cdot 10^2$	0	$1,00 \cdot 10^4$	0	$1,00 \cdot 10^4$	2/30
B7 Streptococcus sanguinis	$3,00 \cdot 10^3$	$3,00 \cdot 10^3$	0	$9,00 \cdot 10^4$	0	$9,00 \cdot 10^4$	1/30
B8 Bacterioides distasonis	$6,67 \cdot 10^3$	$4,63 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	2/30
B9 Bifidobacterium species	$3,67 \cdot 10^3$	$3,34 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	2/30
B10 Bacterioides fragilis	$7,07 \cdot 10^3$	$4,62 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	5/30
B11 S.aureus	$3,33 \cdot 10^3$	$3,33 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	1/30
B12 Eubacterium aerofaciens	$1,00 \cdot 10^2$	$1,00 \cdot 10^2$	0	$3,00 \cdot 10^3$	0	$3,00 \cdot 10^3$	1/30
B13 Bacteroides uniformis	$5,40 \cdot 10^3$	$3,67 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	4/30
B14 E. cloacae	$3,63 \cdot 10^5$	$3,33 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^7$	0	$1,00 \cdot 10^7$	4/30
B15 S. bovis	$3,43 \cdot 10^5$	$3,33 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^7$	0	$1,00 \cdot 10^7$	2/30
B16 B. vulgatus	$1,70 \cdot 10^4$	$6,90 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	7/30
B17 Enterococcus faecium	$7,83 \cdot 10^4$	$4,23 \cdot 10^4$	0	$1,00 \cdot 10^6$	0	$1,00 \cdot 10^6$	4/30
B18 Aeromonas caciae	$6,67 \cdot 10^3$	$4,63 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	2/30
B19 Aeromonas hydrophila	$1,00 \cdot 10^4$	$1,00 \cdot 10^4$	0	$3,00 \cdot 10^5$	0	$3,00 \cdot 10^5$	1/30
B20 Bacteroides merdae	$7,33 \cdot 10^3$	$4,65 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	3/30
B21 Chryseomonas lutea	$3,33 \cdot 10^4$	$3,33 \cdot 10^4$	0	$1,00 \cdot 10^6$	0	$1,00 \cdot 10^6$	1/30
B22 Enterococcus gallinarum	$6,67 \cdot 10^3$	$6,67 \cdot 10^3$	0	$2,00 \cdot 10^5$	0	$2,00 \cdot 10^5$	1/30
B23 Pseudomonas aeruginosa	$6,67 \cdot 10^3$	$6,67 \cdot 10^3$	0	$2,00 \cdot 10^5$	0	$2,00 \cdot 10^5$	1/30
B24 Enterococcus avium	$6,67 \cdot 10^3$	$6,67 \cdot 10^3$	0	$2,00 \cdot 10^5$	0	$2,00 \cdot 10^5$	1/30
B25 Staphylococcus sciuri	$6,67 \cdot 10^2$	$6,67 \cdot 10^2$	0	$2,00 \cdot 10^4$	0	$2,00 \cdot 10^4$	1/30
B26 Streptococcus viridians	$5,17 \cdot 10^4$	$5,00 \cdot 10^4$	0	$1,50 \cdot 10^6$	0	$1,50 \cdot 10^6$	2/30
B27 Citrobacter freundii	$1,10 \cdot 10^4$	$1,00 \cdot 10^4$	0	$3,00 \cdot 10^5$	0	$3,00 \cdot 10^5$	2/30
B28 Clostridium barati	$6,67 \cdot 10^1$	$6,67 \cdot 10^1$	0	$2,00 \cdot 10^3$	0	$2,00 \cdot 10^3$	1/30
B29 Clostridium bifermentans	$6,67 \cdot 10^1$	$6,67 \cdot 10^1$	0	$2,00 \cdot 10^3$	0	$2,00 \cdot 10^3$	1/30
B30 Bacteróides sp	$5,00 \cdot 10^2$	$3,68 \cdot 10^2$	0	$1,00 \cdot 10^4$	0	$1,00 \cdot 10^4$	2/30
B31 Peptostreptococcus prevoti	$3,33 \cdot 10^3$	$3,33 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	1/30
B32 Candida Albicans (fungo)							1/30
B33 Candida glabrata (fungo)							1/30
B34 Clostridium septium	$3,33 \cdot 10^3$	$3,33 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	1/30
B35 Clostridium sp	$1,67 \cdot 10^3$	$1,67 \cdot 10^3$	0	$5,00 \cdot 10^4$	0	$5,00 \cdot 10^4$	1/30
B36 Prevotella bivia	$3,33 \cdot 10^3$	$3,33 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	1/30
B37 Lactobacillus acidophilus	$1,67 \cdot 10^3$	$1,67 \cdot 10^3$	0	$5,00 \cdot 10^4$	0	$5,00 \cdot 10^4$	1/30
B38 Prevotella melaninogenica	$3,33 \cdot 10^3$	$2,32 \cdot 10^3$	0	$5,00 \cdot 10^4$	0	$5,00 \cdot 10^4$	2/30

Tabela 2. Medidas-resumo da concentração de microorganismos antes do processo de desinfecção pelo Método AAE – 20 casos

Microorganismos	Média	Erro padrão	Mediana	Amplitude	Mínimo	Máximo	Presença
B1 Echerichia coli	$2,92 \cdot 10^6$	$9,12 \cdot 10^5$	$7,50 \cdot 10^5$	$1,00 \cdot 10^7$	0	$1,00 \cdot 10^7$	18/20
B2 Klebsiella pneumoniae	$8,68 \cdot 10^5$	$5,66 \cdot 10^5$	$5,00 \cdot 10^2$	$1,00 \cdot 10^7$	0	$1,00 \cdot 10^7$	10/20
B3 Proteus mirabilis	$5,00 \cdot 10^2$	$5,00 \cdot 10^2$	0	$1,00 \cdot 10^4$	0	$1,00 \cdot 10^4$	1/20
B4 Streptococcus intermedius	$3,02 \cdot 10^4$	$2,06 \cdot 10^4$	0	$4,00 \cdot 10^5$	0	$4,00 \cdot 10^5$	4/20
B5 Bacteroides ovatus	$2,60 \cdot 10^2$	$2,50 \cdot 10^2$	0	$5,00 \cdot 10^3$	0	$5,00 \cdot 10^3$	2/20
B6 Clostridium perfringens	$6,00 \cdot 10^2$	$5,05 \cdot 10^2$	0	$1,00 \cdot 10^4$	0	$1,00 \cdot 10^4$	2/20
B7 Streptococcus sanguinis	$4,50 \cdot 10^3$	$4,50 \cdot 10^3$	0	$9,00 \cdot 10^4$	0	$9,00 \cdot 10^4$	1/20
B8 Bacterioides distasonis	$1,00 \cdot 10^4$	$6,88 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	2/20
B9 Bifidobacterium species	$5,50 \cdot 10^3$	$5,00 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	2/20
B10 Bacterioides fragilis	$5,11 \cdot 10^3$	$5,00 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	3/20
B11 Staphylococcus aureus	$5,00 \cdot 10^3$	$5,00 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	1/20
B12 Eubacterium aerofaciens	$1,50 \cdot 10^2$	$1,50 \cdot 10^2$	0	$3,00 \cdot 10^3$	0	$3,00 \cdot 10^3$	1/20
B13 Bacteroides uniformis	$7,60 \cdot 10^3$	$5,46 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	3/20
B14 Enterobacter cloacae	$5,45 \cdot 10^5$	$4,99 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^7$	0	$1,00 \cdot 10^7$	4/20
B15 Streptococcus bovis	$5,15 \cdot 10^5$	$4,99 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^7$	0	$1,00 \cdot 10^7$	2/20
B16 Bacteroides vulgatus	$2,01 \cdot 10^4$	$9,17 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	5/20
B17 Enterococcus faecium	$5,75 \cdot 10^4$	$5,02 \cdot 10^4$	0	$1,00 \cdot 10^6$	0	$1,00 \cdot 10^6$	2/20
B18 Aeromonas caciae	$5,00 \cdot 10^3$	$5,00 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	1/20
B19 Aeromonas hydrophila	$1,50 \cdot 10^4$	$1,50 \cdot 10^4$	0	$3,00 \cdot 10^5$	0	$3,00 \cdot 10^5$	1/20
B20 Bacteroides merdae	$6,00 \cdot 10^3$	$5,05 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	2/20
B25 Staphylococcus sciuri	$1,00 \cdot 10^3$	$1,00 \cdot 10^3$	0	$2,00 \cdot 10^4$	0	$2,00 \cdot 10^4$	1/20
B26 Streptococcus viridians	$7,75 \cdot 10^4$	$7,49 \cdot 10^4$	0	$1,50 \cdot 10^6$	0	$1,50 \cdot 10^6$	2/20
B27 Citrobacter freundii	$1,50 \cdot 10^3$	$1,50 \cdot 10^3$	0	$3,00 \cdot 10^4$	0	$3,00 \cdot 10^4$	1/20
B30 Bacteróides sp	$2,50 \cdot 10^2$	$2,50 \cdot 10^2$	0	$5,00 \cdot 10^3$	0	$5,00 \cdot 10^3$	1/20
B32 Candida Albicans (fungo)							1/20
B34 Clostridium septium	$5,00 \cdot 10^3$	$5,00 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	1/20
B35 Clostridium sp	$2,50 \cdot 10^3$	$2,50 \cdot 10^3$	0	$5,00 \cdot 10^4$	0	$5,00 \cdot 10^4$	1/20
B38 Prevotella melaninogenica	$2,50 \cdot 10^3$	$2,50 \cdot 10^3$	0	$5,00 \cdot 10^4$	0	$5,00 \cdot 10^4$	1/20

Tabela 3. Medidas-resumo da concentração de microorganismos – antes do processo de desinfecção pelo método Glutaraldeído a 2% – 10 casos

Microorganismos	Média	Erro padrão	Mediana	Amplitude	Mínimo	Máximo	Presença
B1 <i>E. coli</i>	$3,33 \cdot 10^6$	$1,32 \cdot 10^6$	$1,00 \cdot 10^6$	$1,00 \cdot 10^7$	0	$1,00 \cdot 10^7$	9/10
B2 <i>K. pneumoniae</i>	$1,63 \cdot 10^5$	$9,78 \cdot 10^4$	$5,00 \cdot 10^4$	$1,00 \cdot 10^6$	0	$1,00 \cdot 10^6$	5/10
B4 <i>Streptococcus intermedius</i>	$1,00 \cdot 10^5$	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^6$	0	$1,00 \cdot 10^6$	1/10
B5 <i>Bacteroides ovatus</i>	$2,00 \cdot 10^2$	$2,00 \cdot 10^2$	0	$2,00 \cdot 10^3$	0	$2,00 \cdot 10^3$	1/10
B10 <i>Bacterioides fragilis</i>	$1,10 \cdot 10^4$	$9,94 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	2/10
B13 <i>Bacteroides uniformis</i>	$1,00 \cdot 10^3$	$1,00 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^4$	0	$1,00 \cdot 10^4$	1/10
B16 <i>B. vulgatus</i>	$1,10 \cdot 10^4$	$9,94 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	2/10
B17 <i>Enterococcus faecium</i>	$1,20 \cdot 10^5$	$8,00 \cdot 10^4$	0	$6,00 \cdot 10^5$	0	$6,00 \cdot 10^5$	2/10
B18 <i>Bacteroides caccae</i>	$1,00 \cdot 10^4$	$1,00 \cdot 10^4$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	1/10
B20 <i>Bacteroides merdae</i>	$1,00 \cdot 10^4$	$1,00 \cdot 10^4$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	1/10
B21 <i>Chryseomonas lutea</i>	$1,00 \cdot 10^5$	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^6$	0	$1,00 \cdot 10^6$	1/10
B22 <i>Enterococcus gallinarum</i>	$2,00 \cdot 10^4$	$2,00 \cdot 10^4$	0	$2,00 \cdot 10^5$	0	$2,00 \cdot 10^5$	1/10
B23 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	$2,00 \cdot 10^4$	$2,00 \cdot 10^4$	0	$2,00 \cdot 10^5$	0	$2,00 \cdot 10^5$	1/10
B24 <i>Enterococcus avium</i>	$2,00 \cdot 10^4$	$2,00 \cdot 10^4$	0	$2,00 \cdot 10^5$	0	$2,00 \cdot 10^5$	1/10
B27 <i>Citrobacter freundii</i>	$3,00 \cdot 10^4$	$3,00 \cdot 10^4$	0	$3,00 \cdot 10^5$	0	$3,00 \cdot 10^5$	1/10
B28 <i>Clostridium barati</i>	$2,00 \cdot 10^2$	$2,00 \cdot 10^2$	0	$2,00 \cdot 10^3$	0	$2,00 \cdot 10^3$	1/10
B29 <i>Clostridium bifermentans</i>	$2,00 \cdot 10^2$	$2,00 \cdot 10^2$	0	$2,00 \cdot 10^3$	0	$2,00 \cdot 10^3$	1/10
B30 <i>Bacteróides sp</i>	$1,00 \cdot 10^3$	$1,00 \cdot 10^3$	0	$1,00 \cdot 10^4$	0	$1,00 \cdot 10^4$	1/10
B31 <i>Peptostreptococcus prevoti</i>	$1,00 \cdot 10^4$	$1,00 \cdot 10^4$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	1/10
B33 <i>Candida glabrata</i>							1/10
B36 <i>Prevotella bivia</i>	$1,00 \cdot 10^4$	$1,00 \cdot 10^4$	0	$1,00 \cdot 10^5$	0	$1,00 \cdot 10^5$	1/10
B37 <i>Lactobacillus acidophilus</i>	$5,00 \cdot 10^3$	$5,00 \cdot 10^3$	0	$5,00 \cdot 10^4$	0	$5,00 \cdot 10^4$	1/10
B38 <i>Prevotella melaninogenica</i>	$5,00 \cdot 10^3$	$5,00 \cdot 10^3$	0	$5,00 \cdot 10^4$	0	$5,00 \cdot 10^4$	1/10

5.3 Comparação do Número de Microorganismos

5.3.1 Comparação do número de microorganismos encontrado antes do processo de desinfecção entre os métodos AAE (7min) e Glutaraldeído a 2% (20min).

Foram analisados 38 microorganismos. Para cada amostra, foi observado a presença destas microorganismos e, posteriormente, foi totalizado o número de microorganismos presentes na amostra de cada paciente.

Medidas-resumo do No. de microorganismos

observados

No. de bactérias		
<hr/>		
<hr/>		
N		30
Média		3,8000
Erro Padrão		,31948
Desvio Padrão		1,74988
Variância		3,06207
Amplitude		6,00
Mínimo		1,00
Máximo		7,00
Percentis	25	2,0000
	50	4,0000
	75	5,2500
<hr/>		
<hr/>		

Box-Plot do No. de microorganismos

Foi observado em média 3,8 microorganismos (EP=0,32) dos 38 microorganismos considerados. Pode-se observar pelo Box-Plot a ausência de valores distoantes (outliers).

**No. de microorganismos observadas
por método**

Box-Plot No. Microorganismos por método

No. de bactérias			
AEW	N	Valid	20
	Média		3,8000
	Erro Padrão		,37417
	Desvio Padrão		1,67332
	Variância		2,80000
	Amplitude		5,00
	Mínimo		1,00
	Máximo		6,00
	Percentis	25	2,0000
		50	4,0000
		75	5,7500
Cidex	N	Valid	10
	Média		3,8000
	Erro Padrão		,62893
	Desvio Padrão		1,98886
	Variância		3,95556
	Amplitude		6,00
	Mínimo		1,00
	Máximo		7,00
	Percentis	25	2,5000
		50	3,5000
		75	5,2500

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
No. de bactérias	Equal variances assumed	,264	,611	,000	28	1,000	,0000	,68972	Lower	Upper
									-1,41283	1,41283

Observou-se que a média de microorganismos no grupo de colonoscópios tratados pelo método AAE ($3,80 \pm 0,37$) não é diferente da média dos colonoscópios tratados com o Glutaraldeído a 2% ($3,80 \pm 0,63$) ($t = 0,000$, $p\text{-value} = 1,000$)

5.3.2 Comparação do número de microorganismos antes e depois do processo de desinfecção de alto nível dos colonoscópios pelo método AAE por 7 minutos.

Após a desinfecção pelo método AAE, não foi constatada a presença de nenhum microorganismo.

Realizou-se o teste de Wilcoxon e observou-se uma redução significativa no número médio de microorganismos ($p\text{-value} < 0,001$).

Test Statistics ^b	
	B - No. de bactérias
Z	-3,939 ^a
Exact Sig. (2-tailed)	,0000

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

5.3.3 Comparação do número de microorganismos antes e depois da desinfecção de alto nível dos colonoscópios pelo método Glutaraldeído a 2% por 20 min.

Após a esterilização pelo método Glutaraldeído a 2%, não se constatou a presença de nenhum microorganismo.

Realizou-se o teste de Wilcoxon e observou-se uma redução significativa no número médio de microorganismos ($p\text{-value} = 0,002$).

Test Statistics ^b	
	B - No. de bactérias
Z	-2,814 ^a
Exact Sig. (2-tailed)	,002

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

O exame endoscópico tornou-se uma ferramenta indispensável para o diagnóstico e tratamento das doenças do aparelho digestório. Contudo, o mesmo endoscópio é usado mais de uma vez durante uma rotina diária de trabalho. Desde 1974, infecções transendoscópicas têm sido relatadas e diversos protocolos de limpeza e desinfecção têm sido recomendados.

Em muitas instituições, a solução de Glutaraldeído a 2% é uma das que mais têm sido utilizadas nos últimos anos para desinfecção de materiais termosensíveis, particularmente, os endoscópios gastrointestinais.

A limpeza e desinfecção de endoscópios com o Glutaraldeído a 2% requer muito tempo de exposição, cuidados e atenção para quem o manipula. Embora sua eficácia como desinfetante tenha sido comprovada contra muitos patógenos (Hanson, 1990; Jeng et al., 1987; Reynolds et al., 1992; Russell, 1994), o uso de endoscópios com resíduo de glutaraldeído pode causar diarreia sanguinolenta e cólicas abdominais nos pacientes que se submeteram a endoscopia (Durante et al., 1992); além de possuir efeitos citotóxico e genotóxico para células humanas. Esta toxicidade não está apenas relacionada com o paciente ou com o endoscopista mas também, com o meio ambiente (Sun et al., 1990) (Cowen RE, 1993). O que não ocorre com a Água Ácida Eletrolisada pois a mesma é produzida a partir de água, sal e corrente elétrica, podendo ser desprezada em esgotamento comum, sem impacto ambiental (Rutala, 2001).

Contudo, os instrumentos de endoscopia devem ser limpos adequadamente para que tanto o processo de desinfecção quanto o de esterilização tenham sucesso (Rutala,1996) (Reichert;Young, 1997).

A despeito do fato de que os colonoscópios são usados na área do corpo que contém um grande número de microorganismos e de que o intestino é lavado antes da colonoscopia no esforço para remover todos os resíduos, aumentando assim a acurácia diagnóstica, o número de microorganismos recuperados imediatamente após o uso clínico e antes da limpeza não excede a 10^{10} cfu/ml (Nancy S Chu et al., 1998)

Os tecidos de revestimento do corpo humano, incluindo pele e membrana mucosa são constantemente expostos e/ou estão em contato com uma grande variedade de microorganismos que se somam a já existente flora normal. Entretanto, os tecidos internos (ex. sangue, cérebro, rins e músculos) são normalmente livres de microorganismos. Por isso, durante qualquer procedimento cirúrgico que viole uma barreira estéril ou adentre uma superfície mucosa, existe a chance da transmissão de microorganismos patogênicos de um paciente para outro (Kaczmarek RG et al.,1992)(Kohl RW et al.,1993)(Spach DH et al.,1993)(Nancy S Chu, 1998).

A Desinfecção de Alto-nível deve ser, normalmente, precedida de limpeza para remover microorganismos e materiais orgânicos, seguida de desinfecção química.

Por causa da complexidade e do seu uso em áreas não estéreis, é que os endoscópios podem ser considerados como veículo comum de transmissão infecciosa. Vários estudos têm reportado casos de transmissão

de microorganismos através de endoscópios, incluindo *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Serratia* e *Salmonella* (Parker HW et al.,1979).

Entretanto, as bacteremias relacionadas após colonoscopia, apesar de ser rara, têm como principais microorganismos envolvidos os *Enterococos*, *E. coli* e *Salmonella* (Frock J et al.,1973).

Os vírus, que não foram objetivos de análise deste estudo, já foram exaustivamente investigados quanto ao seu risco de causar infecção e a eficácia dos processos de limpeza na eliminação desses agentes pelo reprocessamento (Tagawa et al., 1999) (Mason WS., et al.,1980) (Masami, Tagawa et al., 2000) (Tesiquaye KN., et al, 1993) (Larzul, D., et al., 1988).

Desde que o HCV RNA não foi detectado nos endoscópios depois de endoscopias realizadas em seis pacientes HCV-positivo, o risco para transmissão do HCV através de endoscópios aparenta ser baixa mesmo antes da exposição a Água Ácida Eletrolisada (S. Tsuji et al., 1999).

Em 2003, Y. Sakurai et al. analisaram a capacidade de desinfecção da AAE em 109 endoscópios usados em pacientes HBV-positivo e em outros 107 endoscópios utilizados em pacientes HCV- positivo, e perceberam através da análise com PCR que os vírus foram detectados em 39/109 e em 20/107, imediatamente após o uso clínico. Após o enxágüe com água e detergente enzimático, o HBV foi detectado em 12/109 e o HCV em 6/120 dos endoscópios. Contudo, nem o HBV nem o HCV foram detectados após os endoscópios terem sido limpos manualmente com escova e desinfetados com a AAE.

Entretanto, as bactérias e fungos foram pouco estudados de forma sistemática e comparativa entre a Desinfecção de Alto-Nível feita pelo Glutaraldeído e a Água Ácida Eletrolítica (AAE) produzida pela WM-1.

No presente estudo, o estudo comparativo da frequência de microorganismos encontrado no colonoscópio antes e após o reprocessamento demonstrou que as amostras obtidas imediatamente após o uso clínico dos colonoscópios, com subsequente identificação microbiana revelou que 72,8% dos microorganismos recuperados foram primariamente Bacteróides, Escherichia coli e Klebsiella, os quais são bacilos gram-negativo, comumente associados com o trato gastrointestinal. O Streptococcus foi predominante nos 25,43% dos microorganismos gram-positivo, o que pode refletir as condições locais de uso e coleta de amostra. Os fungos representavam apenas 1,75%.

Gráfico 1: Tipos de Microorganismos Recuperados Imediatamente após os Exames (pré limpeza)

Gráfico 2: Tipos de Microorganismos Gram Negativos Recuperados Imediatamente após Exames (pré-limpeza)

Gráfico 3: Tipos de Microorganismos Gram Positivos Recuperados Imediatamente após Exames (pré-limpeza)

Resultados semelhantes foram obtidos por Nancy S. N.Chu et al. em 1998 onde revelou que as bactérias gram negativas foram significativamente mais freqüentes, representando 98% dos germes isolados.

Um levantamento realizado em hospitais do município de São Paulo por Costa et al. (1997) revelou que 18/25 (72%) dos hospitais fazem enxágüe dos seus aparelhos com água de torneira e apenas um único hospital utilizava água esteréril. Em outro estudo realizado no Alabama por Wilcox & Swil (1996) comparando o uso da água corrente de torneira versus água estéril revelou que a água do reservatório que se acopla ao aparelho se proveniente da torneira ou estéril apresentam uma freqüência de contaminação de 25%. Em 1997, Ramiro constatou que germes contaminantes do meio ambiente, sobretudo os encontrados na água de torneira e na cuba de enxágüe dos aparelhos, representam importantes fontes de insucesso dos procedimentos de descontaminação.

Este percentual de re-contaminação não foi constatado no nosso estudo, provavelmente por termos usado apenas solução salina estéril para o enxágüe dos colonoscópios após o processo de Desinfecção de Alto-nível.

No estudo de Gerding et al. (1982) que compara a desinfecção parcial versus limpeza com Glutaraldeído a 2% em tempos variáveis, no melhor procedimento, a imersão em 20 minutos eliminou completamente os contaminantes.

No nosso material, tanto após o tratamento com a AAE por 7 minutos quanto com o Glutaraldeído a 2% por 20 minutos, não obtivemos culturas positivas das amostras dos endoscópios, o que denota uma excelente eficácia na metodologia empregada assim como no uso e escolha dos desinfetantes.

CONCLUSÃO

6. CONCLUSÃO

A Água Ácida Eletrolizada (AAE):

Demonstrou-se igualmente eficaz ao Glutaraldeído a 2% quanto a capacidade em destruir bactérias e fungos.

Apresentou maior praticidade em desinfetar endoscópios (7min) em relação ao Glutaraldeído a 2% (20min).

Mostrou-se ser um método alternativo ao Glutaraldeído a 2%, com a vantagem de poder ser desprezado em esgotamento comum, sem impacto ambiental.

ANEXOS

FACULDADE DE MEDICINA

da Universidade de São Paulo

São Paulo, 10 de outubro de 2002.

Ilmo. Sr.

Dr. DILSON DA SILVA PEREIRA FILHO

Prezado Dr. DILSON,

A Comissão Ético-Científica do Departamento de Gastroenterologia da FMUSP, reunida em 03 de outubro de 2002, **aprovou** o Projeto de Pesquisa **intitulado**: "DESINFECÇÃO DE ENDOSCÓPIOS ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE ÁGUA ÁCIDA ELETROLÍTICA – *PESQUISA PROSPECTIVA E IN VITRO*".

Seguem anexas as sugestões e comentários da C.E.C.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Eduardo Monteiro Cunha

Presidente da Comissão Ético-Científica do
Departamento de Gastroenterologia da FMUSP

Caso	Método	Idade	Sexo	Indicação	Laudo
1	AAE	50	F	Anemia	Normal
2	AAE	36	F	Doença.Crohn	Doença.Crohn
3	AAE	63	F	Sangramento Anal	Normal
4	AAE	68	F	Enterorragia	Colite
5	AAE	60	M	Sangramento Anal	Normal
6	AAE	40	M	Fístula Anorretal	Normal
7	AAE	75	M	Screening	Divertículo + Pólipo
8	AAE	58	M	Follow-up CA Cólon	Divertículo + Pólipo
9	AAE	80	F	Follow-up CA Cólon	Normal
10	AAE	71	M	Sangramento Anal	Divertículo
11	AAE	74	M	Anemia	Normal
12	AAE	48	F	Follow-up CA Cólon	Normal
13	AAE	68	F	Pré-transplante Renal	Normal
14	Glutaral	44	F	Screening	Normal
15	Glutaral	75	F	Hematoquezia	Normal
16	Glutaral	42	F	Diarréia Crônica	Divertículo
17	Glutaral	74	M	Melena	Divertículo + Pólipo
18	Glutaral	43	F	RCUI	RCUI
19	Glutaral	79	F	Dor Abdominal	Divertículo
20	AAE	79	F	Diarréia Crônica	Normal
21	AAE	49	M	Follow-up CA Reto	Normal
22	AAE	70	F	Hematoquezia	Normal
23	AAE	45	F	Sangramento Anal	Normal
24	AAE	62	M	Dor Abdominal	Divertículo
25	AAE	59	M	Endocardite Bacteriana	Divertículo
26	AAE	55	M	Follow-up polipec + HIV	Divertículo
27	Glutaral	37	F	Constipação Crônica	Normal
28	Glutaral	64	M	Follow-up CA Reto	Normal
29	Glutaral	62	M	Diarréia Aguda + HBV	Divertículo
30	Glutaral	37	M	Doença.Crohn	Doença.Crohn

Etapa 01: CONTAMINAÇÃO DO COLONOSCÓPIO

1	Receber o colonoscópio do endoscopista com luvas estéreis
2	Passa-se 01(uma) gaze seca e estéril na superfície do tubo de inserção e acondicioná-la em frasco estéril (A)
3	Depois injeta-se 40ml de S.F.0,9% estéril pelo canal de biópsia e resgata-os no mesmo frasco da gaze

Etapa 02: LIMPEZA MECÂNICA RIGOROSA

1	Ainda com o colonoscópio conectado, aciona-se o botão ar/água por 10 a 15 segundos
2	Aspira-se detergente enzimático (Endozime) através do canal de biópsia por 10 a 15 segundos
3	Desconectar o reservatório de água do colonoscópio
4	Ocluir, com o dedo enluvado, o orifício de conexão do endoscópio com o reservatório de água e, simultaneamente, apertar o botão de injeção de água até que saia spray de água e ar pela extremidade
5	Desconectar o colonoscópio de todo o sistema e ocluir a parte eletrônica com a capa protetora
6	Retirar todos os botões e capuz do canal de biópsia
7	Escovar por 03 vezes cada canal até que a escova possa emergir limpa na extremidade distal do colonoscópio
8	Adaptar o sistema de irrigação de multi-canais
7	Imergir todo o colonoscópio em detergente enzimático e irrigando todos os canais com 60 ml de Endozime
8	Enxagar o colonoscópio em água corrente filtrada e secá-lo com gaze estéril

Etapa 03: ALTA DESINFECÇÃO DO COLONOSCÓPIO COM GLUTARALDEÍDO 2% OU AEW

1	Após a limpeza mecânica do colonoscópio, imergir o colonoscópio na solução desinfectante: Glutaraldeído por 20 minutos ou Água Ácida eletrolizada por 7 minutos.
2	Calçar novo par de luva estéril
3	Lavar o aparelho com Sol. Fisiológica 0,9% estéril para retirar o excedente do desinfectante
4	Passar 01 (uma) gaze seca e estéril em todo o tubo de inserção e acondicioná-la em frasco estéril (B)
5	Depois, injeta-se 40ml de S.Fisiológico 0,9% estéril pelo canal de biópsia e resgata-os no mesmo frasco coletor estéril da gaze, para depois enviá-lo ao laboratório de microbiologia.

OBS.1: Secar o aparelho com lenço umedecido em álcool, antes de reutilizá-lo.

OBS.2: Todo colonoscópio que foi desinfetado pela AEW, deverá ser novamente desinfetado pelo Glutaraldeído a 2% por 20 minutos, antes do seu re-uso clínico.

Etapa 04: NO LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA (Metodologia para cada amostra colhida)

1	Cada amostra (gaze + 40ml) deverá ser homogenizada por 30 segundos
2	Depois retira-se 5 ml deste homogenizado, diluindo-o para 1:10, 1:100 e 1:1000
3	Posteriormente, procede-se a semeadura de 100 de cada amostra diluída nos apropriados meios de cultura para Anaeróbios, Aeróbios, Fungos e Micobactérias
4	As colônias bacterianas serão identificadas e quantificadas após 48h de incubação a 37o C.

PROJETO DE PESQUISA (MESTRADO) :

Mestrando: Dr. Dilson da Silva Pereira Filho

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Arruda Alves

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahuja V, Tandon RK; survey of gastrointestinal endoscope disinfection and accessory reprocessing in the Asia-Pacific region. *J Gastroenterol Hepatol*, Supplement October. 2000;15.

Axon ATR, Bond WW, Botrill PM, Cowen AE, Fleisher DE, Tondon RK. Endoscopic disinfection. In: *Working Party Reports of the World Congress of Gastroenterology*. Sidney Blackwell Scientific. 1990;46-50.

Bond WW, Ott BJ, Franke KA, McCracken JE. Effective use of liquid chemical germicides on medical devices: instrument design problems. In: Slock SS, ed. *Disinfection Sterilization and Preservation*, 4th edition. Philadelphia: Lea & Febiger. 1991;1097-106.

Brasil - Regulamento da ANVISA, aprovado pelo Decreto no. 3.029, de 16 de abril de 1999, republicada no DOU de 22 de dezembro de 2000, em reunião realizada em 2003.

Cowen RE, Manning AP, Ayliffe GAJ *et al.* Aldehyde disinfectants and health in endoscopy units. *Gut*. 1993;34:1641-5.

Durante L, Zulty JC, Israel E. Investigation of an outbreak of bloody diarrhea: association with endoscopic cleaning solution and demonstration of lesions in an animal model. *Am J Med.* 1992;92:476-80.

Favero MS, Bond WW. Sterilization, disinfection and antisepsis in the hospital. In: Balows A, Hausler WJ, Hermann KL, Isenberg HD, Shadomy HJ (eds.). *Manual of Clinical Microbiology*. Washington, DC. American Society for Microbiology. 1991;183-200.

Friedland GH, Klein RS. Transmission of human immunodeficiency virus. *N Engl J Med.* 1987;317:1125-35.

Frock J, Ellis CA, Turchick JB, Weinstein L. Transient bacteremia associated with sigmoidoscopy. *N Engl J Med.* 1973;289:467-9.

Graham DY, Alpert LC, Smith JL, Yoshimura HH. Iatrogenic *Campylobacter pylori* infections is a cause of epidemic achlorhydria. *Am J Gastroenterol.* 1988;83:974-80.

Graham DY, Go MF. *Helicobacter pylori* - current status. *Gastroenterology.* 1993;105:279-82.

Graham DY, Malaty HM, Evans DG. Epidemiology of *Helicobacter pylori* in an asymptomatic population in the United States. Effect of age, race and socioeconomic status. *Gastroenterology*. 100:494-501.

Hanson PJV, Jeffries DJ, Collins JV. Viral transmission and fiberoptic endoscopy. *J Hosp Infect*. 1991;18 (Suppl. A):136-40.

Iwasaki A et al. Bactericidal effect of aqua oxidation water, *Clin Pharmacol Ther*. 1993;3:1555-1562.

Kaczmarek RG, Moore RM, McCrohan J, et al: Multi-state investigation of the actual disinfection/sterilization of endoscopes in health care facilities. *Am J Med*. 1992;92:257-261.'

Kohl RW: Endoscope instrument safety. *CA Cancer J Clin*. 1993;43:255-256.

Langenberg W, Rauws EAJ, Oudbier JH, Tytgat GNJ. Patient-to-patient transmission of *Campylobacter pylori* infection by fiberoptic gastroduodenoscopy and biopsy. *J Infect Dis*, 1990;161: 507-11.

Lisgaris MV; Curr Infect Dis Rep. The Occurrence and Prevention of Infections Associated with Gastrointestinal Endoscopy, 2003;Apr:5(2):108-113.

Mandelstam P, Sugawa C, Silvis SE, Nebel OT, Rogers BH. Complications associated with esophagogastroduodenoscopy and esophageal dilation. *Gastrointest Endosc*. 1976;23:16-9.

Masami T et al. Inactivation of hepadnavirus by electrolysed acid water. *J of Antimicrobial Chemotherapy*. 2000;46:363-368.

Morita C et al. Desinfection potential of electrolyzed solutions containing sodium chloride at low concentrations. *J of Virological Methods*. 2000;85:163-174.

Moses FM, Lee J. Surveillance cultures to monitor quality of gastrointestinal endoscope reprocessing. *Am J Gastroenterol*. 2003;98(1):77-81.

Nancy S Chu, David McAlister: Natural bioburden levels detected on flexible gastrointestinal endoscopes after clinical use and manual cleaning. *Gastrointest Endosc* 1998;48:137-142.

Nelson DB; Infection control during gastrointestinal endoscopy; *J Lab Clin Med*. 2003;141(3):159-67.

Numberg M, Schulz HJ, Vogt K. Do conventional cleaning and disinfection techniques avoid the risk of *Helicobacter pylori* transmission? *Endoscopy*. 2003;35(4):295-9.

O'Connor H J & Axon A T R. Gastrointestinal Endoscopy: infection and disinfection. *Gut* 1983;24:1067-77.

O'Connor BH, Benett JR, Alexander JG, Sutton DR, Leighton I, Mawer SL. Salmonella infection transmitted by fiberoptic endoscopes. *Lancet*. 1982;2:864-66.

Okubo K et al. Report on electrolytic acidic water, *Nippon Shujutsu Igakubu Zasshi*. 1994;15:508-520.

Parker HW, Geenen JE, Bjork JT, Stewart ET. A prospective analysis of fever and bacteremia following ERCP. *Gastrointest Endosc*. 1979;25:102-103.

Postgraduate medicine. What you need to know about preparing for colonoscopy. Philadelphia: *McGraw-Hill*;1994.

Qizilbash A, Castelli M, Seaton T. Post-colonoscopy chemical proctitis. *Lab Invest*. 1986;54: 51^A.

Reichert M, Young JH. Sterilization technology for the health care. Publishersm Inc. Gaithersburg, Maryland. 1997;2:10-20.

Rey JF, Halfon P, Feryn JM, Khiri H, Masseyeff MF, Ouzan D. Risque de transmission du virus de l'hépatite C par l'endoscopie digestive. *Gastroenterol Clin Biol*. 1995;19:346-9.

Russell A D, Glutaraldehyde: current status and uses. *Infect Control*. 1994;20:283-290.

Rutala WA, Clontz EP, Weber DJ, Hoffmann KH. Disinfection practices for endoscopes and others semicritical items. *Infect Control Hosp. Epidemiol*. 1991;12:282-88.

Rutala WA, Weber DJ. FDA labeling requirements for disinfection of endoscopes: A counterpoint. *Infect Control Hosp. Epidemiol*. 16: 231-35, 1995.

Rutala WA, Weber DJ. New Disinfection and Sterilization Methods. Past Issue. 2001;Vol 7 No 2, Mar-Apr.

Rutala WA, Weber DJ. Reprocessing endoscopes: United States perspective. *J Hosp Infect*. 2004;Apr; 56 Suppl 2:S27-39.

Rutala WA. APLIC Guideline for selection and use of disinfectants. *Am J Infect Control*. 18:99-117, 1990.

Rutala, WA. Apic guideline for selection and use of disinfectants. *Am J Infect Control*. 1996;24:313-342.

São Paulo (Estado), Secretaria da Saúde. CADAIS. Organização do Centro de Material e Noções de Esterilização, São Paulo, pp. 1993;36-41 (Cadernos de Saúde).

Schulster et al Immunological and biophysical alteration of hepatitis B virus antigens by sodium hypochlorite disinfection. *Appl Environ Microbiol*. 1981;42:762-767.

SGNA (Society of Gastroenterology Nurses and Associates). Guideline for the use of high-level disinfectants and sterilisants for reprocessing of flexible gastrointestinal endoscopes. *Gastroenterol Nurs*. 2000 Jul-Aug; 23(4):180-7.

Spach DH, Silverstein FE, Stamm WE: Transmission of infection by gastrointestinal endoscopy and bronchoscopy. *Ann Intern Med* 1993;118:117-128.

Spaulding EH. Chemical disinfection of medical and surgical materials. In: Lawrence CA, Block SS (eds.). *Disinfection, Sterilization and Preservation*. Philadelphia: Lea & Feliger. 1968;517-31p.

Tandon RK, Ahuja V. Non-United States guidelines for endoscope reprocessing; *Gastrointest Endosc Clinics of North América*. 2000;10(2):295-318 Apr.

Tremain SC, Orientale E, Rodney WM. Cleaning, Disinfection and Sterilization of Gastrointestinal Endoscopes: Approaches in the office. *J Family Practice*. 1991;32(3):300-05.

Urata M et al., Comparison of the microbicidal activities of superoxidized and ozonated water in disinfection of endoscopes. *J Int Med Res*. 2003 Jul-Aug; 31(4):299-306.

Whitbourne J, Proston M. Sterilization of reusable medical devices: Evaluation of liquid chemical sterilization. *Minim Invasive Surg Nurs*. 1995;9(3):111-17.

Wilcox CM, Wil Brooking ES. Use of sterile compared with tap water in gastrointestinal endoscopic procedures. *Am J Infect Control*. 1996;24:407-10.

Young EC, Sanford TA. Chaos to comprehension: cleaning, sterilization, and disinfection. *Urol Nurs*. 2003 Oct;23(5):329-32.

Yukuhiro Sakurai, Masami Nakatsu, Yuko Sato and Kinuko Sato. Endoscope contamination from HBV and HCV positive patients and evaluation of a cleaning/desinfecting method using strongly acid electrolyzed water. *Digestive Endoscopy*. 2003;15:19-24.