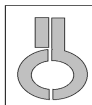




Laboratório de Anaeróbios



Controle Microbiano por Métodos Químicos

Prof. Dr. Mario Julio Avila-Campos

<http://www.icb.usp.br/bmm/mariojac>

Agentes químicos são substâncias que podem ser usadas como anti-sépticos ou desinfetantes em hospitais, clínicas e laboratórios, com a finalidade de reduzir ou eliminar microrganismos.

Laboratório de Anaeróbios

Terminologia médica-odontológica

✓ Esterilização:

- Destruição de todas as formas de vida microbiana, incluindo os endósporos.

✓ Desinfecção:

- Diminuição de microrganismos nocivos, eliminando organismos vegetativos.
- Termo usado para matéria inanimada ou superfície inerte.

✓ Anti-sepsia

- Produto químico denominado de anti-séptico que elimina microrganismos de tecidos vivos.

Laboratório de Anaeróbios

Terminologia médica-odontológica

✓ Degermação:

- Remoção mecânica da maioria dos microrganismos em uma área limitada.

✓ Sanitização

- Redução de organismos em níveis seguros para a saúde pública.
- Diminui as chances de transmissão de doença de um usuário para outro.
- Usado na indústria de alimentos.

Laboratório de Anaeróbios

CARACTERÍSTICAS DOS AGENTES QUÍMICOS

- Amplo espectro de ação em baixas concentrações
- Toxicidade microbiana em temperatura corporal e ambiental
- Inocuidade para tecidos humanos
- Ausência de combinação com matéria orgânica e poder corrosivo
- Poder de penetração, solubilidade e estabilidade
- Capacidade detergente, disponibilidade e baixo custo.
- Nenhum agente químico pode ser considerado ideal

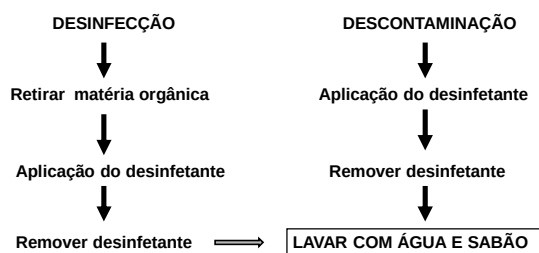
Laboratório de Anaeróbios

Fatores que influenciam na Desinfecção

1. Natureza química do desinfetante.
2. Natureza microbiana: vegetativos ou esporulados
3. Concentração microbiana e do desinfetante
4. Estado fisiológico microbiano: células jovens mais sensíveis
5. Presença de matéria orgânica: soro, sangue, pus.
6. Contato e poder umectante; pH e Tempo de ação
7. Ação do desinfetante: bactericida ou bacteriostático

Laboratório de Anaeróbios

Processamento de superfícies com matéria orgânica



Ministério da Saúde (1993)

Laboratório de Anaeróbios

MECANISMOS DE AÇÃO

- 1. Alteração da Permeabilidade Celular:**
- Compostos fenólicos, álcool, comp. quater. de amônia
- 2. Desnaturação Protéica:**
- Compostos fenólicos, álcool, iodo, glutaraldeído
- 3. Oxidação de Componentes Celulares:**
- Cloro, H_2O_2 , I_2
- 4. Inibição de Atividades Enzimáticas:**
- Cl_2 , I_2 , F, metais pesados.
- 5. Inibição da Síntese de Ácidos Nucléicos:**
- Glutaraldeídos.

Laboratório de Anaeróbios

PRINCIPAIS GRUPOS GERMICIDAS QUÍMICOS

1. GERMICIDAS DE BAIXO NÍVEL:

- Denominados de SANEANTES hospitalares
- Compostos quaternários de amônia: *Agem na membrana citoplasmática*
 - Cloreto de Benzalcônio: *Zephiran*
 - Cloreto de Cetilpiridínio (*Ceepryn; Cepacol*)
 - Cloreto de Benzetônio (*Cloreto de Femerol*)
 - Cloreto de Metilbenzetônio (*Diaparene*)
 - Brometo de Domifen (*Brometo de Bradosol*)

Laboratório de Anaeróbios

PRINCIPAIS GRUPOS GERMICIDAS QUÍMICOS

2. GERMICIDAS DE NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

- Denominados de DESINFETANTES hospitalares
- Fenóis e derivados: cresol 2% (lysol); clorexidina 4%; hexaclorofeno 3% (fisioderm, fisiohex, hexagerm).
- Halogênios: Iodóforos (polivinilpirrolidona-PVP-I); Cl_2 (clorex, purex, dakin).

3. GERMICIDAS DE ALTO NÍVEL:

- Denominados de ESTERILIZANTES
- Glutaraldeídos (2%); Formaldeídos (8 – 20 %), Óxido de etileno (15%).

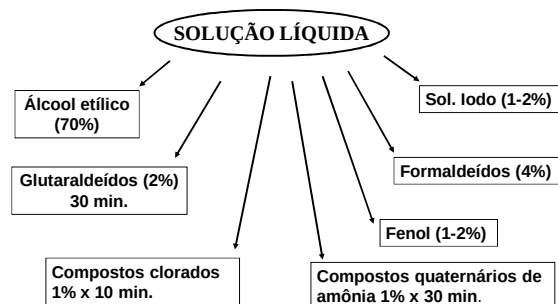
Laboratório de Anaeróbios

Desinfetantes

Composto	Ação	Uso	%
Álcool	Desnatura proteína	Antissép./Desinf.	70%
AgNO ₃	Desnatura proteína	Antisséptico	0,1%
Hg	Desnatura proteína	Antissép./Desinf.	0,1%
Fenol	Desnatura proteína	Antisséptico	0,5-5%
Iodo	Desnatura proteína	Antisséptico	2%
Cloro	Oxidação enzimática	Desinfetante	5%
Composto quaternário de amônio	Desnatura proteína	Antissép./Desinf.	< 1%
Glutaraldeído	Desnatura proteína	Esteriliza/Desinf.	1-2%

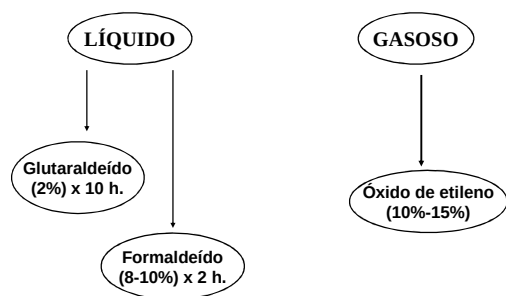
Laboratório de Anaeróbios

AGENTES QUÍMICOS: DESINFECÇÃO



Laboratório de Anaeróbios

AGENTES QUÍMICOS: ESTERILIZAÇÃO



Laboratório de Anaeróbios

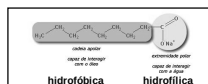
OUTROS AGENTES GERMICIDAS QUÍMICOS

- » Peróxido de hidrogênio (3%) – causa oxidação
- » Corantes (oxidantes) – causam perda de elétrons
- » Detergentes sintéticos (aniônicos e catiônicos)
- » Metais pesados - ação oligodinâmica (letal em baixas concentrações). Desnaturam proteínas.

Laboratório de Anaeróbios

Detergentes

- Diminuem a tensão superficial e podem ser: Catiônicos (sais quatern. amônia), Aniônicos (Laurilsulfato de Na), Não Iônicos Neutros ou anfotéricos (álcool amino fosfatidil).
- Adicionados de substância tenso-ativa (cadeias hidrofílicas e hidrofóbicas) formam espuma.



No	Name	Type - surface	Content	Content (%)
1	Ariel® Colour (liquid)	Laundry detergent	Cal+Non, So, An	<5, 5-15, 15-30
2	Aja® Double Action	Glass cleaner (pH-8)	An	<5
3	Aja® Allengöring	APC (pH-7)	An + Non + So	<5
4	DER GENERAL®	APC (pH-10)	An+So, Non, H. A.	<5, 5-15,
5	Aja® Mineral	Mineral surfaces (pH-7)	An + Non +So +Min	<5
6	Aja® Kok	Kitchen Cleaner (pH-4)	An + Non + Amph	<5
7	Aja® Badrum	Bath Cleaner (pH-2)	An + Non	<5
8	Aja® Shower Power	Shower Cleaner (pH-11)	Amph + PC	<5

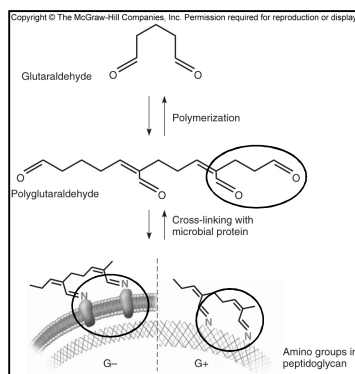
Laboratório de Anaeróbios

Aldeídos

- São alquilantes (substituem grupos H_2 por grupos alquilas - CH_3): muito eficazes.
- » Formaldeído (forma gasosa): esterilizar materiais hospitalares; baixo poder de penetração e atua muito lentamente. Desnatura proteínas.
- » Glutaraldeído (2%): muito irritante
- Desinfecção de instrumentos hospitalares, bactericida, tuberculocida e viricida em 10 min.; esporicida de 3 a 10 h.
- Um dos poucos desinfetantes líquidos com ação esterilizante (10 h de ação). Desnatura proteínas.

Laboratório de Anaeróbios

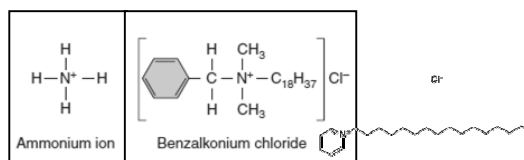
ALDEÍDOS: mecanismo de ação



- Reagem com grupos NH_2 , SH e $COOH$ de proteínas, desnaturando-as.
- Bons desinfetantes e destrói endosporos.

Laboratório de Anaeróbios

Compostos Quaternários de Amônia



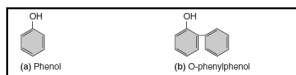
- Bactericida contra Gram-positivas e menos eficiente contra Gram-negativas.
- Ação contra Membrana Plasmática, afetando a permeabilidade.



Laboratório de Anaeróbios

Fenol e Compostos Fenólicos

- Pouco usados como anti-sépticos (irrita tecidos) ou desinfetantes (odor desagradável).
- Atuam na Membrana citoplasmática - lipídeos
- Permanecem longos períodos agindo sobre matéria orgânica: pus, sangue, saliva, fezes.
- Derivados do fenol: Bifenóis e Cresóis (Creolina, timol)

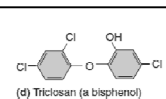


Laboratório de Anaeróbios

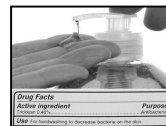


Compostos Bifenólicos

Muito usado nas clínicas odontológicas



Pastas de dentes e sabões



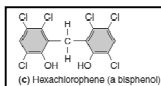
1. Triclosan:

- Afeta a membrana plasmática, atividade enzimática, biossíntese de ácidos graxos (lipídios).
- Ação contra Gram-positivos, Gram-negativos e fungos

Laboratório de Anaeróbios

2. Hexaclorofeno (pHisoHex)

Compostos Bifenólicos



Eficiente Sabão antimicrobiano



Laboratório de Anaeróbios

Biguanidas

- Biguanida catiônica - Clorexidina: Usado em mucosa e pele
- Amplo espectro e muito efetivo contra Gram-positivas
- Neutralizado na presença de fosfato, nitrato ou cloro
- Ação: membrana citoplasmática, mas não endosporos
- Elevada substantividade



Laboratório de Anaeróbios

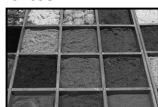
Álcool

- Usado como anti-séptico após lavagem da pele.
- Usado como desinfetantes.
- Desnatura proteínas e rompe Membrana citoplasmática. Sem ação sobre endosporos.



Corantes

- Ação antimicrobiana baixa
- Podem ser básicos, ácidos, naturais ou artificiais
- Atualmente usados na indústria têxtil e de alimentos



Laboratório de Anaeróbios

Metais Pesados

- Mercúrio, Prata, Cobre e Zinco
- Ação oligodinâmica. Desnatura proteínas



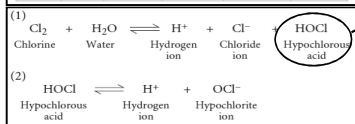
Hg: grande espectro de ação, efeito bacteriostático, e é tóxico, corrosivo e ineficaz na presença de matéria orgânica.

Laboratório de Anaeróbios

Halogênios: Agentes oxidantes

- Alta Eletronegatividade: sequestram eletrons

Halógeno	Molécula	Estrutura	Modelo	d(X-X) / pm (fase gasosa)	d(X-X) / pm (fase sólida)
Fúlor	F ₂			143	149
Cloro	Cl ₂			199	198
Bromo	Br ₂			228	227
Iodo	I ₂			266	272



Forte oxidante
inibindo o
sistema
enzimático

Laboratório de Anaeróbios

Iodo

Halogênios

- Iodo muito eficaz contra endósporos
- Combina-se com aminoácidos de enzimas e proteínas
- Iodóforos = I₂ + molécula orgânica (álcool), onde o iodo é liberado lentamente, não mancham tecidos e pouco irritantes



Laboratório de Anaeróbios

Cloro

Halogênios

- Diminui a tensão superficial
- Bactericida pela sua ação detergente e altamente oxidante. Inativa a ação enzimática
- Solvente de matéria orgânica
- Favorece a instrumentação, desodoriza o canal e clareia dentina
- Irritante em elevadas concentrações
- Cloraminas: liberação lenta e prolongada de cloro. Usados para a sanitização (louças e utensílios)

Laboratório de Anaeróbios

Outros oxidantes e suas utilizações

- Peróxidos: na indústria usados como clarificadores (alvejantes, H₂O₂ > 30%) de tecidos, polpa de celulose, etc.
- Em Solução aquosa (3%) usado como anti-séptico.
- Óxido Nitroso (N₂O): Conhecido como gás hilariante. Inalado em pequena quantidade provoca euforia. É utilizado como anestésico.
- Monóxido de Carbono (CO): Usado na metalurgia do aço. Principal poluente da atmosfera. Inalado combina-se á hemoglobina neutralizando o transporte de oxigênio no organismo.

Laboratório de Anaeróbios

Outros oxidantes

- Peróxido de Hidrogênio (3%)
- Permanganato de Potássio
- Ácido peracético



Laboratório de Anaeróbios

Óxido de etileno

Oxidantes

- Gás tóxico e explosivo.
- Altamente penetrante. Desnatura proteínas
- Atua como alquilante (substituição de grupos H₂ por grupos alquilas - CH₃)
- Esterilização de materiais plásticos, papel, couro, lã, borrachas, látex, etc.
- Usado em hospitais para esterilizar cobertores
- Efeito tóxico residual e suspeitos de serem carcinogênicos.



Laboratório de Anaeróbios

PRODUTOS UTILIZADOS NA DESINFECÇÃO

PRODUTO	NÍVEL DE DESINFECÇÃO	TEMPO DE EXPOSIÇÃO	RESTRIÇÕES DE USO	EPI
GLUTARALDEÍDO A 2%	ALTO	30 minutos	Materiais porosos retêm o produto, Fixa matéria orgânica.	Máscara de filtro químico, avental impermeável, óculos, luva de borracha cano longo, botas
ÁCIDO PERACÉTICO A 0,2%	ALTO	10 minutos	Danifica alguns metais	Máscara de filtro químico, avental impermeável, óculos, luva de borracha cano longo, botas
HIPOCLORITO DE SÓDIO - 1%	MÉDIO	30 minutos	Danifica metais e mármore	Avental impermeável, luva de borracha cano longo, botas, óculos
ÁLCOOL - 70%	MÉDIO	30 segundos	Danifica acrílico e borracha	Luva de borracha
QUATERNÁRIO DE AMONÍAC	BAIXO	30 minutos	Não há	Luva de borracha