

MANUAL DE CONSERVAÇÃO E ESTERILIZAÇÃO



INSTRUMENTOS CIRÚRGICOS



INDICE





Introdução.....	Pág 03
Os Instrumentos e sua Fabricação.....	Pág 04
Conhecendo os Instrumentos Cirúrgicos e sua Matéria-Prima.....	Pág 04
Análise Química do Aço AISI – 304.....	Pág 04
Análise Química do Aço AISI – 420.....	Pág 05
Aço Inoxidável. O que isso significa?.....	Pág 05
Os Instrumentos e sua conservação.....	Pág 06
A Água.....	Pág 06
Detergentes.....	Pág 07
Detergentes Iônicos.....	Pág 07
Detergentes Enzimáticos.....	Pág 07
Desincrostantes.....	Pág 08
Limpeza.....	Pág 08
Considerações gerais quanto ao processo de Limpeza.....	Pág 09
Limpeza Manual.....	Pág 10
Limpeza por Ultra-Som.....	Pág 10
Limpeza por Lavadora Termodesinfectora.....	Pág 11
Enxágüe.....	Pág 11
Secagem.....	Pág 12
Inspeção.....	Pág 12
Revitalização / Lubrificação.....	Pág 13
Precauções e Advertências.....	Pág 13
Manutenção.....	Pág 13
Esterilizando os instrumentos – Considerações gerais sobre esterilização.....	Pág 14
Métodos de Esterilização - Esterilização por vapor Saturado/Autoclaves.....	Pág 15
Esterilização Rápida ("Flash").....	Pág 17
Radiação Ionizante.....	Pág 19
Plasma de Peróxido de Hidrogênio.....	Pág 19
Sistema Automatizado com Ácido Peracético.....	Pág 19
Vapor de Baixa Temperatura e Formaldeído Gasoso.....	Pág 20
Óxido de Etileno.....	Pág 20
Identificando e Resolvendo Problemas.....	Pág 20
Manchas Superficiais.....	Pág 21
Corrosão.....	Pág 22
Bibliografia.....	Pág 23
Normas de Garantia.....	Pág 24



INTRODUÇÃO

Os instrumentos cirúrgicos representam um investimento elevado. Portanto espera-se que estes sejam duráveis, e cumpram a função a que se destinam. Porém, estes aspectos podem ser comprometidos se o instrumento cirúrgico for manuseado de forma inadequada, tanto durante sua utilização, quanto no seu reprocessamento (limpeza, esterilização e acondicionamento). Com o intuito de oferecer esclarecimentos e recomendações que tem como objetivos preservar a integridade e aumentar a vida útil do instrumental cirúrgico, a ABC Instrumentos Cirúrgicos LTDA apresenta a 2ª edição do seu **Manual de Esterilização e Conservação de Instrumentos Cirúrgicos**.

Simbologia utilizada neste guia de Esterilização e Conservação de instrumentos cirúrgicos:

	Atenção: consultar manual de instruções. Ler atentamente as instruções.
	Atenção: Dano potencial ao equipamento e às suas partes.
	Atenção: Riscos potenciais para as pessoas.
	Equipamento Esterilizável em Autoclave.



OS INSTRUMENTOS E SUA FABRICAÇÃO

MATÉRIA-PRIMA

A grande maioria dos instrumentos cirúrgicos de melhor qualidade é fabricada em aço inoxidável. Especificações oriundas de normas técnicas internacionais como as normas DIN (Deutsches Institut für Normung), norteiam tanto o processo de fabricação do aço nas usinas siderúrgicas, quanto o de fabricação dos instrumentos cirúrgicos. Porém, isto não significa que todas as empresas fabricantes de instrumentos cirúrgicos sigam estas normas.

Atualmente, existe uma ampla variedade de aços inoxidáveis, mas as alternativas disponíveis para fabricação dos instrumentos são muito restritas, devido à condição a que os mesmos serão submetidos para que possam ser utilizados. Em função disto, a ABC Instrumentos Cirúrgicos LTDA realiza testes e análises, em laboratório credenciado pertencente à Rede Reblas/ANVISA, para confirmação das especificações químicas, com isso, garante-se a utilização de aço inoxidável AISI 304 e 420 para a confecção de cada produto, visando um maior controle da matéria-prima.

CONHECENDO OS INSTRUMENTOS CIRÚRGICOS E SUA MATÉRIA PRIMA

A maioria dos instrumentos cirúrgicos são fabricados em aço inoxidável, como os instrumentos cirúrgicos exigem condições "especiais" de utilização e esterilização, os tipos mais utilizados de aço são: "**AISI-304 e AISI-420**".

Tendo como referência as Normas Internacionais vigentes, segue abaixo a composição química dos aços inoxidáveis mais utilizados:

ANÁLISE QUÍMICA DO AÇO "AISI-304"

Carbono	C	menor ou igual a 0,07%
Cromo	Cr	17,0 a 19,0%
Silício	Si	1% (máximo)
Manganês	Mn	2% (máximo)
Fósforo	P	0,045% (máximo)
Enxofre	S	0,030% (máximo)
Níquel	Ni	8,00 a 11,0%

Dureza máxima	92 (HRB)
Limite de escoamento	205 MPa (mínimo)
Limite de resistência	515 MPa (mínimo)
Alongamento	40% (mínimo)



ANÁLISE QUÍMICA DO AÇO "AISI-420"

TIPO	CLASSE	CARBONO	MANGANÊS MÁX.	FÓSFORO MÁX	ENXOFRE MÁX	SILÍCIO MÁX	CROMO	OUTROS ELEMENTOS
420 A	B	0,16 a 0,25	1,00	0,04	0,030	1,00	12,00 a 14,00	Ni 1,00 Máx
420 B	C	0,26 a 0,35	1,00	0,04	0,030	1,00	12,00 a 14,00	Ni 1,00 Máx
420 X	-	0,36 a 0,41	1,00	0,04	0,030	1,00	12,00 a 14,50	Ni 1,00 Máx
420 C	D	0,42 a 0,50	1,00	0,04	0,030	1,00	12,50 a 14,50	Ni 1,00 Máx
420 F	-	0,30 a 0,40	1,25	0,06	0,20 a 0,34	1,00	12,50 a 14,00	Cu 0,60 máx Ni 0,50 máx

Dureza na escala Rockwell 48 a 52 (RC)

Dureza máxima 96 (HRB)

Limite de resistência 690 MPa (mínimo)

Alongamento 15% (mínimo)

AÇO INOXIDÁVEL. O QUE ISTO SIGNIFICA?

É muito comum a idéia de que o aço inoxidável é um metal inalterável, totalmente indestrutível, assim grande parte dos usuários de instrumentos cirúrgicos considera que não há necessidade de maiores cuidados com este tipo de material, deixando a manutenção dos mesmos num plano secundário. Desta forma, muitos ficam surpresos ao descobrir que seus instrumentos de aço inoxidável não são tão "inoxidáveis" quanto imaginavam, após os mesmos terem sido submetidos a ataques de ordem física, térmica ou química. Este fato está relacionado à própria composição química deste tipo de aço: - uma liga a base de ferro, carbono, cromo, manganês, silício, molibdênio, enxofre e fósforo. Os três primeiros são elementos base da liga. O ferro é o elemento base da liga, ou seja, o elemento predominante, o cromo é o elemento que confere a inoxidabilidade ao aço, e em geral, quanto maior a sua quantidade na liga, maior será a resistência à corrosão. Por sua vez o carbono reduz a resistência à corrosão. O carbono é necessário em função da necessidade de dureza e propriedades mecânicas requeridas pelo instrumental, já que estes necessitam de bordos extremamente afiados ou uma perfeita justaposição de serrilhas. Infelizmente, as ligas mais apropriadas para a fabricação de instrumentos cirúrgicos contêm baixo teor de cromo e alto teor de carbono, ou seja, são menos resistentes as corrosões.

Procurando reduzir a probabilidade de corrosão nestas ligas de aço inoxidável, são utilizados alguns processos especiais durante a fabricação do instrumental:

Passivação (Eletropolimento): Neste processo o instrumento é submetido a um tratamento eletroquímico, onde soluções ácidas agem sobre sua superfície, promovendo um pré-polimento e uma ativação da camada superficial de óxido de cromo, dando assim a resistência à corrosão ao aço inoxidável.

Polimento: Através de polimento mecânico, são removidas áreas de possível ataque de corrosão, ao produzir-se uma superfície extremamente lisa e brilhante, proporcionando uma camada contínua e uniforme de óxido de cromo. Em superfícies que não apresentem polimento correto, a corrosão aparecerá primeiramente nestas áreas, conseqüentemente os instrumentos foscos são os mais propensos a apresentarem corrosão em sua superfície. Instrumentos oxidados, sem brilho, com



manchas ou que apresentem corrosão (ferrugem) mostram indícios de precariedade no cuidado de conservação, e pode ser o indicativo de matéria-prima não adequada. Na realidade esses problemas não podem ser totalmente eliminados, porém podem ser minimizados.

DA PARTE DO FABRICANTE: Utilizando a melhor e mais adequada matéria-prima, e uma atualizada tecnologia na fabricação dos instrumentos.

DA PARTE DO USUÁRIO: Utilizando os instrumentos especificamente para a função a que se destinam, e conservando-os de maneira correta.

OS INSTRUMENTOS E SUA CONSERVAÇÃO

A padronização dos procedimentos de limpeza e esterilização dos instrumentais, busca dentre outros aspectos garantirem uma maior durabilidade dos mesmos. Seguindo este objetivo, abordaremos orientações a respeito de cuidados e procedimentos que, são dirigidas aos profissionais envolvidos no reprocessamento e utilização do instrumental cirúrgico.



Lembre-se: uma autoclave não limpa, somente esteriliza.

A ÁGUA

Este é um item crítico no processo de limpeza do instrumental cirúrgico em razão da procedência e do tipo de tratamento que a mesma é submetida, uma vez que esta pode apresentar uma grande concentração de cloreto de sódio, elementos particulados, desequilíbrio do pH. Estes fatores combinados podem acelerar o processo de deterioração do instrumental ou favorecer a incrustação de precipitados minerais provocando corrosão. O íon cloro age no aço inoxidável reduzindo sua resistência à corrosão, ocasionando pontos localizados denominados "pites", além de favorecer o surgimento de fissuras em áreas tensionadas, acarretando rompimento do instrumental. Temos ainda a presença de íons de metais pesados, tais como, ferro, cobre, manganês, etc., que podem depositar-se sobre a superfície dos instrumentos provocando o aparecimento de manchas coloridas, marrons, azuladas ou com as cores do arco-íris. Esta alteração superficial não se constitui imediatamente em um processo de corrosão, mas poderá vir a sê-lo. A água empregada nos processos de limpeza e esterilização deve apresentar-se dentro de certos limites, a fim de assegurar a redução da corrosão. O ideal é a **utilização de água desmineralizada, deionizada ou destilada (DDD)**, ou a instalação de filtros de água e vapor na área de reprocessamento e esterilização do material.



Água desmineralizada: isenta de substâncias minerais/ salinas

Água destilada: isenta de substâncias iônicas, salinas e minerais.

Água deionizada: isenta de substâncias iônicas



Deve-se secar imediatamente os instrumentais para evitar manchas e corrosão.



Atenção: O íon cloro age no aço inoxidável reduzindo sua resistência à corrosão, ocasionando pontos localizados denominados "pites", além de favorecer o surgimento de fissuras em áreas tensionadas, acarretando rompimento do instrumental.

DETERGENTES

INSTRUMENTOS CIRURGICOS

São soluções químicas que têm a propriedade de umidificar substâncias que são insolúveis ou que possuem baixa solubilidade, auxiliando a remoção da sujeira. Eles podem ser iônicos (detergentes comuns) ou enzimáticos.

DETERGENTES IÔNICOS

Agem basicamente sobre as gorduras, tendo pouco efeito sobre proteínas e polissacarídeos, que são componentes abundantes da matéria orgânica. Como estes detergentes possuem pouca atividade sobre a matéria orgânica, exige-se uma escovação rigorosa dos artigos, tornando o processo de limpeza demorado, expondo os usuários a riscos ocupacionais, além de acelerar o processo de oxidação dos artigos.

DETERGENTES ENZIMÁTICOS



São detergentes neutros não irritantes que possuem na sua composição substâncias químicas denominadas enzimas, surfatantes e solubilizantes que tem a capacidade de decompor a matéria



orgânica (pus, fezes, sangue, gordura...) presente nos artigos em curto espaço de tempo e sem causar danos aos artigos e ao meio ambiente.

As enzimas existentes no detergente enzimático são basicamente de três tipos:

- proteases: decompõem as proteínas;
- amilases: decompõem os polissacarídeos;
- lipases: decompõem as gorduras.

 	<p>Atenção: A utilização de substâncias iônicas (ácidas ou alcalinas) para a limpeza de instrumentais, pode causar deteriorização, seja por oxidação ou por desgaste químico.</p> <p>Nunca utilizar hipoclorito de sódio (água sanitária) nos instrumentais, pois este produto é o maior agente causador de oxidação em materiais de aço inoxidável.</p>
---	---

DESINCROSTANTES

São substâncias abrasivas, altamente iônicas, com elevado teor de cloreto, uma vez que a propriedade detergente destas soluções resulta de uma estrutura molecular onde um radical orgânico está ligado ao íon cloro. Atuam revitalizando o instrumental removendo ferrugem, crostas, manchas de oxidação, ou seja, devolvendo ao instrumental a aparência de novos.

Estes produtos embora possam provocar oxidação são às vezes necessários. Visando minimizar a ação nociva destes produtos devem-se seguir à risca as instruções de utilização fornecidas pelo fabricante.

LIMPEZA

A limpeza consiste num banho em solução de detergente com água aquecida, tão logo os instrumentos deixem de ser utilizados. O detergente deve ser utilizado na concentração e tempo indicados pelo fabricante. A água não deve ultrapassar a temperatura de 60 °C, uma vez que acima desta ocorre à coagulação de proteínas contidas no sangue, secreções e resíduos tissulares, dificultando assim, o processo de remoção das mesmas.

O principal objetivo desta operação é a remoção de resíduos orgânicos (sangue, pus, gordura...), substâncias químicas (água oxigenada, álcool, éter, iodo...), e outras secreções.

Independentemente do processo de limpeza utilizado, este deve ser realizado o mais precocemente possível, pois quanto mais tempo demorar para ser iniciado, maior será a dificuldade para remover os resíduos existentes nos instrumentos.



Os instrumentos novos, que nunca foram utilizados, devem ser lavados e inspecionados antes de serem conduzidos à esterilização.

O processo de limpeza pode ser realizado de três maneiras:

- limpeza manual;
- limpeza por ultra-som;
- limpeza por lavadora termodesinfectora (limpeza automatizada).

		Atenção: Em todo processo de limpeza (instrumentos novos ou usados) deve seguir as recomendações de utilização de água, detergentes e desincrostantes descritos respectivamente nas paginas 6, 7 e 8.
--	--	--

CONSIDERAÇÕES GERAIS QUANTO AO PROCESSO DE LIMPEZA

INSTRUMENTOS CIRURGICOS

- **separação dos instrumentos.** Os instrumentos devem ser separados por grau de delicadeza e espécie, visando sua preservação além de evitar acidentes. Os instrumentos delicados devem ser lavados separadamente. Os leves devem ser acondicionados na cuba de lavagem sobre os pesados. A separação por espécie é realizada também com o objetivo de facilitar a limpeza.

- **manuseio dos instrumentos.** Manusear pequenas quantidades de material de cada vez, garantindo um tratamento delicado, evitando pressões desnecessárias.

- **abrir instrumentos articulados.** Tesouras, pinças, porta-agulhas, ou seja, instrumentos com articulação deverão ser colocados em posição aberta. As peças dos instrumentos desmontáveis, devem ser submetidas a limpeza isoladamente.

- **padronização dos procedimentos de limpeza.** Os procedimentos de limpeza devem ser padronizados, a fim de garantir que este processo seja executado da mesma maneira, reduzindo tempo, danos aos instrumentais e exposição ocupacional, além de garantir a qualidade do processo.





LIMPEZA MANUAL



Os procedimentos de limpeza devem ser realizados utilizando-se EPI's (Equipamentos de Proteção Individual - óculos, máscara, gorro, botas, avental impermeável de mangas longas e luvas de borracha).

Os instrumentos que apresentam áreas críticas de limpeza e de difícil acesso, podem reter tecidos orgânicos, secreções ou outras substâncias, impossibilitando uma remoção eficaz destes.

Realiza-se a escovação individual do instrumental, peça a peça, sob água morna corrente, utilizando-se sabão neutro ou detergente enzimático. A escovação das partes serrilhadas deve seguir a linha da serrilha. Deve-se também limpar atentamente as articulações e cremalheira, pois estes locais são propensos a um acúmulo de sujeira.

As escovas utilizadas devem possuir cerdas macias (nylon), visando preservar a integridade física do instrumental. Nunca se deve utilizar materiais abrasivos na limpeza do instrumental, tais como, palhas ou esponjas de aço, pois além de marcar e ocasionar microfissuras no instrumental, estes provocam a remoção do filme passivo protetor do substrato metálico, favorecendo o aparecimento da corrosão.

 	Atenção: Em todo processo de limpeza (instrumentos novos ou usados) deve seguir as recomendações de utilização de água, detergentes e desincrostantes descritos respectivamente nas paginas 6, 7 e 8.
---	--

 	Atenção: Nunca utilizar materiais e produtos de limpeza abrasivos, como palhas ou esponjas de aço, para que não danifiquem os instrumentais.
---	---

LIMPEZA POR ULTRA-SOM



No processo de limpeza ultra-sônica, ocorrem micro-explosões das moléculas de ar deslocando a sujeira das superfícies que estão em contato com a solução de limpeza. Para garantir a qualidade, os instrumentais devem ser submetidos a uma limpeza prévia, eliminando os resíduos grosseiros de sujeira, principalmente nas partes serrilhadas e articulações, evitando que o processo torne-se ineficaz ou ineficiente.

Todo artigo deve entrar em contato com a solução de limpeza, inclusive os lúmenes e canais. Normalmente, 3 a 5 minutos de imersão, numa frequência de 25 a 40 kHz é o suficiente para promover a limpeza do instrumental. A concentração elevada de resíduos na cuba do ultra-som



comprometerá a eficiência da limpeza. Outro fato a ser observado com atenção especial deve-se ao detergente utilizado, uma vez que este deverá possuir pH neutro e produzir a menor quantidade de espuma possível.



Os instrumentos delicados devem ser colocados com cuidado, evitando-se o contato entre si, uma vez que as vibrações podem acarretar o desgaste prematuro.

 	<p>Atenção: Em todo processo de limpeza (instrumentos novos ou usados) deve seguir as recomendações de utilização de água, detergentes e desincrostantes descritos respectivamente nas paginas 6, 7 e 8.</p>
---	---

LIMPEZA POR LAVADORA TERMODESINFECTADORA

Os processos automáticos de limpeza são realizados por equipamentos específicos que executam as diversas etapas do processo de limpeza do instrumental cirúrgico, como pré-lavagem, detergência, enxágüe, desinfecção, enxágüe e secagem, garantindo um processo padronizado, além de reduzir a exposição dos profissionais a agentes infectantes ou contaminantes.

Os instrumentos que serão submetidos à limpeza devem ser separados por peso, tamanho, tipo de sujidade acondicionando-os em cestos apropriados. O carregamento da câmara com os cestos e a escolha do ciclo de limpeza depende da sujidade do instrumental e deve seguir especificações do fabricante e normas da instituição.

 	<p>Atenção: Em todo processo de limpeza (instrumentos novos ou usados) deve seguir as recomendações de utilização de água, detergentes e desincrostantes descritos respectivamente nas paginas 6, 7 e 8.</p>
---	---

ENXÁGÜE

Após a completa limpeza dos instrumentos, através de lavagem manual ou ultra-sônica, deve-se realizar um enxágüe de modo a remover completamente qualquer resíduo de espuma, substância detergente. Visando um melhor enxágüe dos instrumentos articulados, estes devem ser abertos e fechados diversas vezes durante este processo. Recomenda-se a utilização de água DDD a uma temperatura em torno de 40 a 60°C para facilitar a secagem.



Atenção: Em todo processo de limpeza (instrumentos novos ou usados) deve seguir as recomendações de utilização de água, detergentes e desincrostantes descritos respectivamente nas paginas 6, 7 e 8.

SECAGEM

Após o enxágüe os instrumentos devem ser totalmente secos com tecido de algodão macio e absorvente, ou jato de ar comprimido. Deve-se evitar que os instrumentos sequem "ao natural", já que neste caso elementos da composição da água poderão agregar-se à superfície do instrumento. Quanto aos instrumentos articulados deve-se dar atenção especial à articulação, buscando remover a totalidade da água do seu interior.



Atenção: Nunca deixar o instrumental secar de "forma natural" evitando-se assim manchas e corrosão.

INSTRUMENTOS CIRURGICOS

INSPEÇÃO

Após a limpeza e antes da esterilização, deve-se proceder a um minucioso exame individual de cada peça.

- Materiais com presença de sujidade: encaminhá-los para novo processo de limpeza;
- Materiais danificados: encaminhá-los para conserto na assistência técnica recomendada pelo fabricante;
- Materiais com vestígios de corrosão: encaminhá-los à assistência técnica evitando que o processo de corrosão se espalhe aos demais instrumentos.

Os materiais que durante a inspeção apresentarem condições ideais de uso devem ser submetidos ao processo de revitalização.



REVITALIZAÇÃO / LUBRIFICAÇÃO

Utiliza-se um produto neutro, hidrossolúvel que age através da formação de uma película protetora sobre a superfície do instrumental favorecendo a maleabilidade e prevenindo o surgimento de pontos de oxidação sobre estes. Deve ser atóxico e permeável ao vapor, portanto não há necessidade de sua remoção antes do processo de esterilização.

A utilização de vaselina não é recomendada, pois esta forma uma fina camada na superfície do instrumental, sob a qual esporos podem resistir à esterilização.

Após o processo de revitalização, os instrumentais são enviados para acondicionamento e esterilização.



Atenção: Não é recomendado o uso de “banho” do instrumental no lubrificante, pois o recipiente da solução do lubrificante pode conter determinadas bactérias. Um pulverizador de lubrificante é o mais recomendado, pois são mais seguros, custam menos, além de garantir que não haverá contaminação do instrumental.

PRECAUÇÕES E ADVERTÊNCIAS



Atenção: Este item do Guia para Conservação, Limpeza e Esterilização de Instrumentais Cirúrgicos contém informações extremamente importantes para garantir a integridade dos instrumentos. O não cumprimento destas instruções pode resultar em danos graves para os instrumentais e paciente. Leia com ATENÇÃO!

MANUTENÇÃO

Instrumentos que porventura necessitem e/ou permitam reparos, devem ser enviados à manutenção em empresa recomendada pelo fabricante, pois pessoas não credenciadas/habilitadas poderão alterar as características do instrumento, fazendo com que as responsabilidades por parte do fabricante, inclusive a garantia do produto seja interrompida.

Não é recomendada a solda de instrumentos, pois o aquecimento provoca alterações microestruturais que comprometerão a sua vida útil, podendo vir a causar inclusive novas quebras.



ESTERILIZANDO OS INSTRUMENTOS

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE ESTERILIZAÇÃO

O processo de destruição de todas as formas de vida microbiana (bactérias, fungos, vírus e esporos) é chamado de esterilização.

A escolha do processo de esterilização deve ser adequada ao tipo e rotatividade do material, considerando ainda a sua praticidade, segurança ao paciente, recursos humanos que manipulam, os riscos ao meio ambiente e o custo do processo.

Para a esterilização de artigos hospitalares, dispõe-se de vários métodos, no entanto deve-se lembrar que a esterilização jamais será atingida com instrumental sujo.

As recomendações do fabricante do aparelho esterilizador quanto a volume e a disposição da carga dentro do mesmo deverão ser levadas em consideração.

Não é aconselhada a esterilização de instrumentos de aço inoxidável juntamente com material cromado, uma vez que pode ocorrer a formação de uma película escura sobre o instrumental de aço inoxidável, alterando o aspecto visual, além da possibilidade de influir no comportamento mecânico do mesmo. Pode haver a formação de um depósito eletrolítico sobre a superfície do instrumental de aço inoxidável devido à contaminação por parte do instrumental cromado se este possuir fissuras na sua superfície.



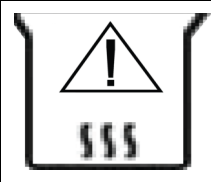
Atenção: A esterilização não substitui a limpeza, e jamais será eficaz se o material conter impurezas.



Atenção: Em todo processo de esterilização (instrumentos novos ou usados) deve seguir as recomendações de utilização de água, detergentes e desincrostantes descritos respectivamente nas páginas 6, 7 e 8.



Atenção: O contato entre diferentes tipos de metais durante a esterilização, como aço inoxidável e material cromado, pode induzir a processo de corrosão no instrumental. Assim, recomenda-se que seja evitada a esterilização, em uma mesma operação, de instrumentais produzidos com materiais distintos.



Exemplo de Equipamento Esterilizável em Autoclave.

O processo de esterilização pode ser **físico, químico ou físico-químico**.

MÉTODOS DE ESTERILIZAÇÃO	ALTERNATIVAS
Métodos Físicos	Vapor Saturado/Autoclaves Raios Gama/Cobalto
Métodos Químicos	Formaldeído Ácido Peracético
Métodos Físico-Químicos	Esterilizadoras a Óxido de Etileno (ETO) Plasma de Peróxido de Hidrogênio Plasma de gases (vapor de ácido peracético e peróxido de hidrogênio; oxigênio, hidrogênio e gás argônio) Vapor de Formaldeído

MÉTODOS DE ESTERILIZAÇÃO

ESTERILIZAÇÃO POR VAPOR SATURADO/AUTOCLAVES

É indicado para esterilização de instrumental termo-resistentes, e que permitam a penetração do vapor, contudo a autoclave a vapor oferece um ambiente bastante agressivo uma vez que envolve calor, pressão e umidade.

A esterilização se dá pela termocoagulação das proteínas bacterianas que ocorre pela exposição dos artigos ao vapor num determinado tempo e temperatura dependendo do equipamento.

A esterilização a vapor é realizada em autoclaves, cujo processo possui fases de remoção do ar, penetração do vapor e secagem. A remoção do ar diferencia os tipos de autoclaves. Os ciclos de esterilização são orientados de acordo com as especificações do fabricante. Um ciclo de esterilização do tipo "Flash" pode ser realizado em autoclave, com qualquer tipo de remoção do ar.



	Atenção: A autoclavagem é um processo seguro para esterilização. Entretanto, se não houver controle nos parâmetros operacionais, pode acarretar danos ao instrumental, pois a umidade + alta temperatura + oxigênio, juntos, podem provocar corrosão, que no futuro pode gerar micro-fissura, trinca e posteriormente sua quebra.
--	--

		Atenção: Em todo processo de esterilização (instrumentos novos ou usados) deve seguir as recomendações de utilização de água, detergentes e desincrostantes descritos respectivamente nas paginas 6, 7 e 8.
--	--	--

As autoclaves podem ser divididas segundo os tipos abaixo:

TIPOS	
<u>GRAVITACIONAL</u>	<p>O vapor é injetado forçando a saída do ar. A fase de secagem é limitada uma vez que não possui capacidade para completa remoção do vapor.</p> <p>Desvantagem: pode apresentar umidade ao final pela dificuldade de remoção do ar.</p> <p>As autoclaves verticais são mais indicadas para laboratórios.</p> <p>Venturi – O ar é removido através de uma bomba. A fase de secagem é limitada uma vez que não possui capacidade para completa remoção do vapor.</p> <p>Desvantagem: pode apresentar umidade pelas próprias limitações do equipamento de remoção do ar.</p>
<u>ALTO VÁCUO</u>	<p>Introduz vapor na câmara interna sob alta pressão com ambiente em vácuo. É mais seguro que o gravitacional devido a alta capacidade de sucção do ar realizada pela bomba de vácuo.</p>
<u>ESTERILIZAÇÃO RÁPIDA ("FLASH")</u>	<p>O ciclo é pré-programado para um tempo e temperatura específicos, baseado no tipo de autoclave e no tipo de carga (para outros ciclos se assume que a carga contém materiais porosos).</p> <p>De forma geral, o ciclo é dividido em duas fases: remoção do ar e esterilização. Embora possa ser programado uma fase de secagem, esta fase não está incluída no ciclo "flash".</p> <p>Os materiais em geral são esterilizados sem invólucros. A menos que as instruções do fabricante permitam. Assume-se que sempre estarão úmidos após o processo de esterilização. Devem, portanto, ser utilizados, imediatamente, após o processamento, sem ser armazenados.</p> <p>Este ciclo não deve ser utilizado como primeira opção em hospitais. Indicadores químicos, físicos e biológicos (B. stearothermophilus).</p>



EXEMPLOS DE PARÂMETROS PARA ESTERILIZAÇÃO A VAPOR			EXEMPLOS DE TEMPOS MAIS COMUNS DE EXPOSIÇÃO	
Tipo de Autoclave	Temperatura	Tempo de Exposição	Temperatura	Tempo do Ciclo
Gravitacional	121 a 123°.C	depende da orientação do fabricante	121 a 123°.C	15 a 30 min
	132 a 135°.C		132 a 135°.C	10 a 25 min
Pré Vácuo	132 a 135°.C	depende da orientação do fabricante	132 a 135°.C	3 a 4 min
	141 a 144°.C			
Vácuo Fracionado	121 a 123°.C	depende da orientação do fabricante	121 a 123°.C	20 min
	132 a 135°.C		132 a 135°.C	3 a 4 min
	141 a 144°.C			

ESTERILIZAÇÃO RÁPIDA ("FLASH")

- O ciclo é pré programado para um tempo e temperatura específicos baseado no tipo de autoclave e no tipo de carga (para outros ciclos se assume que a carga contém materiais porosos).
- De forma geral o ciclo é dividido em duas fases: remoção do ar e esterilização. Embora possa ser programado uma fase de secagem, esta fase não está incluída no ciclo "flash".
- Os materiais em geral são esterilizados sem invólucros a menos que as instruções do fabricante permitam. Se assume que sempre estarão úmidos após o processo de esterilização. Devem, portanto, ser utilizados imediatamente após o processamento, sem ser armazenados.

OBS.: "Este ciclo não deve ser utilizado como primeira opção em hospitais".



Atenção: Em todo processo de esterilização (instrumentos novos ou usados) deve seguir as recomendações de utilização de água, detergentes e desincrostantes descritos respectivamente nas paginas 6, 7 e 8.



Exemplos de tempos mínimos de exposição em esterilização tipo "flash"

Tipo de Autoclave	Tipo de Carga	Temperatura	Tempo do Ciclo
GRAVITACIONAL	- Metais, ítems não porosos, sem lumes.	132°.C	3 min
	- Metais com lumes, ítems porosos (plásticos, borrachas).	132°.C	10 min
PRÉ VACUO	- Metais, ítems não porosos, sem lumes.	132°.C	3 min
	- Metais com lumes, ítems porosos (plásticos, borrachas).	132°.C	4 min
VÁCUO FRACIONADO	- Metais, ítems não porosos, sem lumes.	132°.C a 135°.C	3 min
	- Metais com lumes, ítems porosos (plásticos, borrachas).	141°.C a 144°.C	2 min

Além dos cuidados referentes à qualidade da água abordada anteriormente, recomenda-se:

- Limpeza sistemática da esterilizadora removendo sujeiras e excesso de óxido de ferro (ferrugem) preferencialmente através de técnicos treinados e autorizados pelos fabricantes.
- A autoclave não deve ser aberta prematuramente, pois isto permite a entrada de ar frio no interior da autoclave, resultando em uma rápida condensação do vapor que irá depositar resíduos sobre a superfície do instrumental, ocasionando o surgimento de manchas e fissuras em razão da mudança brusca de temperatura.
- O tecido de algodão que é utilizado como embalagem neste processo de esterilização deve ser submetido a um enxágüe rigoroso no seu processamento, uma vez que resíduos de detergente, alvejantes e outras substâncias podem provocar manchas ou oxidação nos instrumentais.
- Os instrumentais que possuem peças desmontáveis deverão ser esterilizados desmontados, permitindo a penetração do vapor.
- Os instrumentos articulados devem ser esterilizados na posição aberta, evitando o fenômeno "corrosão-tensão", especialmente em áreas vulneráveis como articulação, serrilha e hastes.



Atenção: Em todo processo de esterilização (instrumentos novos ou usados) deve seguir as recomendações de utilização de água, detergentes e desincrostantes descritos respectivamente nas páginas 6, 7 e 8.



RADIAÇÃO IONIZANTE

O processo de esterilização ocorre pela alteração da composição molecular das células as quais sofrem ionização.

É empregada basicamente a nível industrial devido ao alto custo e necessidade de controle da Comissão Nacional de Energia Nuclear, uma vez que utiliza o cobalto 60 (raio gama) e o iodo 135 (raio beta).

É indicado para materiais termosensíveis e peças cromadas.

PLASMA DE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO

A esterilização ocorre pela desestruturação das membranas celulares. Tem ação bactericida, esporicida, fungicida e virucida.

A temperatura varia de 40 a 55°C e o tempo de ciclo de 58 a 74 minutos. As embalagens utilizadas (tivek®, mylar e manta de polipropileno) e os materiais e artigos (aparelhos eletrônicos, endoscópios, serras e instrumentais) devem ser compatíveis com o processo.

É um processo atóxico, seguro, rápido, utiliza baixa temperatura e atinge amplo espectro bacteriano.

SISTEMA AUTOMATIZADO COM ÁCIDO PERACÉTICO

A esterilização ocorre pela ação oxidante, atuando na parede e interior da célula, danificando o sistema enzimático e destruindo o microorganismo.

O sistema opera com temperatura de 50 a 56°C e o tempo de processamento varia de 30 a 45 minutos.

O material deve ser utilizado imediatamente após o término do processo, visto que os cestos utilizados para o seu acondicionamento não são hermeticamente fechados.

O ácido peracético por ser um produto corrosivo, deve apresentar um inibidor de corrosão na sua formulação.



VAPOR DE BAIXA TEMPERATURA E FORMALDEÍDO GASOSO

A esterilização ocorre pela coagulação das proteínas do citoplasma por meio de temperaturas que variam de 50 a 60°C com exposição de 180 a 330 minutos.

A embalagem (papel grau cirúrgico e combinação de filme plástico e papel) e os artigos devem ser compatíveis com o processo.

ÓXIDO DE ETILENO

Este método de esterilização ocorre pela alquilação dos componentes celulares básicos.

Utiliza temperaturas entre 50 e 60°C, o processo varia de 3 a 7 horas, acrescido de uma aeração forçada para remoção do gás e seus derivados tóxicos residuais de 8 a 12 horas.

Salienta-se que há necessidade de aguardar a liberação dos testes bacteriológicos (*Bacillus subtilis*) em 48 horas, para confirmar se o processo de esterilização foi eficaz.

As embalagens utilizadas é o papel grau cirúrgico, combinação de papel com filme plástico, papel crepado e TNT (tecido não tecido)

Possui amplo espectro microbiano, boa penetrabilidade, não é corrosivo e não danifica objetos, mas pela sua toxicidade, efeitos carcinogênicos, mutagênicos, neurotóxicos e teratogênicos além de ser inflamável e explosivo o mesmo é recomendado somente para materiais que não possam ser submetidos a outros processos.

IDENTIFICANDO E RESOLVENDO PROBLEMAS

A seguir serão abordados os problemas que ocorrem com maior frequência no instrumental cirúrgico, como manchas e corrosão, suas causas e possíveis soluções. De modo geral, estas podem ocorrer em função de:

- contato prolongado com iodo, sangue, restos de tecidos, cloreto de sódio, bicloreto de mercúrio, ou ainda, um longo espaço de tempo entre a utilização do instrumental e o início do processo de limpeza;
- lavagem insuficiente;
- utilização de água que não seja destilada, desmineralizada ou deionizada.
- agregação de produtos de limpeza ou desinfecção;



- utilização de detergentes agressivos ao aço inoxidável;
- permanência prolongada em soluções desincrostantes ou esterilizantes;
- desrespeitar as instruções de utilização dos produtos de limpeza, desinfecção ou conservação dadas pelo fabricante;
- má qualidade do vapor da autoclave;
- secagem inadequada;
- temperatura elevada e tempo prolongado na estufa;
- esterilização simultânea de instrumentos cromados com os de aço inoxidável;

A seguir trataremos especificamente dos tipos de manchas e corrosão mais comuns.

MANCHAS SUPERFICIAIS

Problema: Auréolas de coloração superficial sem contorno definido, lembrando cores do arco-íris.

Causas:

- íons de metais pesados – ferro, manganês, cobre – na água de lavagem ou autoclave.
- alta concentração de substâncias minerais, como cálcio, ou presença de substâncias orgânicas na água de lavagem ou autoclave.

Solução: Para evitar estas manchas a água de enxágüe e da autoclave deverá ser destilada, desmineralizada ou deionizada.

Problema: Resíduos amarelos ou marrom-escuro.

Encontram-se principalmente nos lugares difíceis de limpar. Não devem ser confundidos com oxidação (ferrugem).

Causas:

- resíduos protéicos que já estavam incrustados nos instrumentos antes da lavagem;
- uso repetido de detergente com água suja, onde resíduos em suspensão se agregam aos instrumentos;
- resíduos depositados em soluções químicas desinfetantes não renovadas.

Solução: Manter sempre Limpos os depósitos ou cubas de lavagem e desinfecção.

Problema: Coloração amarelada em todo o corpo do instrumento.

Causa: Superaquecimento no processo de esterilização.

Solução: Realizar aferição periódica do aparelho de esterilização.



Problema: Manchas cinza-azuladas.

Causas: Utilização de substâncias degermantes a frio.

Solução: Certas substâncias quando utilizadas por um tempo prolongado tornam-se corrosivas. A solução degermante deverá ser trocada freqüentemente e observado o tempo recomendado pelo fabricante ou substituí-la por um processo de esterilização.

CORROSÃO

Problema: Pontos de corrosão por "pites".

É a mais freqüente. Progride rapidamente e causa, em pouco tempo, a deterioração total do instrumento.

Causas: Provocada normalmente por íons halógenos que atuam na superfície do instrumental. Estes íons provêm de soluções salinas, cloreto, iodo, resíduos de secreções, detergentes, desincrostantes, ou soluções desinfetantes sujas.

Solução: Caso o contato direto dos instrumentos com soluções que contenham íons halógenos se faça necessário, deve-se providenciar a imediata lavagem destes após o uso.

Problema: Fissuras por tensões internas ou externas.

Não confundir com rachadura por esforço.

Causas:

- a) utilização ou manipulação inadequada do instrumento;
- b) tensões produzidas pelo brusco aumento ou diminuição de temperatura durante a esterilização;
- c) presença de íons de cloro na água;
- d) esterilização dos instrumentos com a cremalheira fechada, especialmente em autoclaves.

Solução: Manter os instrumentos sempre abertos durante os processos de lavagem e esterilização e utilizar os instrumentos apenas para a função a que se destinam.

Problema: Corrosão nas articulações de pinças, porta agulhas e tesouras.

Causas: Limpeza insuficiente em razão da dificuldade de se atingir a parte interna da articulação.

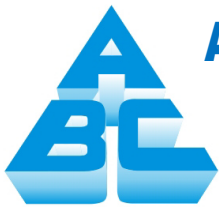
Solução: Lubrificar periodicamente os instrumentos articulados



BIBLIOGRAFIA

- Ceribelli, M.I.P.F.: **Problemas e limitações da esterilização por óxido de etileno no âmbito hospitalar.** Enfoque, v. 1, p. 8-13, 1996
- Graziano, K.U., Castro M.E., Moura, M.L.: **Detergentes enzimáticos: um recurso adicional para limpeza dos artigos odonto-médico-hospitalares.** Lifemed. acesso em 06.10.02 <http://www.lifemed.com.br/art_ini.htm>
- Meeker, M. H., Rothrock, J. : **Alexander Cuidados de Enfermagem ao Paciente Cirúrgico.** RJ. 10ª Edição, Ed. Guanabara Koogan SA, 1997
- Silva, M. A. A., Rodrigues, A. L., Cezaretti, I. U. R.: **Enfermagem na Unidade de centro Cirúrgico.** SP. Ed. EPU, 1992
- **NBR 13911:2010**
- **NBR 13402:1997**
- **NBR 13851:1997**
- **NBR 13852:1997**
- **NBR 14174:1998**
- **NBR 14332:1999**

INSTRUMENTOS CIRÚRGICOS



NORMAS DE GARANTIA

A ABC Instrumentos Cirúrgicos LTDA oferece garantia de 10 anos contra defeito de fabricação, excluindo o mau uso do instrumento.

São considerados prováveis defeitos de fabricação:

- ✓ Mau funcionamento;
- ✓ Desalinhamento do instrumento;
- ✓ Presença de oxidação;
- ✓ Presença de trinca ou fissura no corpo do instrumento;
- ✓ Presença de arestas ou rebarbas;

Não estão incluídos na garantia:

- ✓ Trinca, fissura, quebra, oxidação, mau funcionamento/desalinhamento ou outros danos causados por uso inadequado ou uso de materiais abrasivos (esponjas e escovas de aço, etc);
- ✓ Uso de produtos químicos em desacordo com as recomendações do fabricante;
- ✓ Uso de produtos corrosivos ao aço ou à base de cloreto;
- ✓ Esterilização fora dos padrões de tempo, temperatura, qualidade da água e condições de acondicionamento recomendados para instrumentos cirúrgicos;
- ✓ Queda do instrumento;
- ✓ Estocagem incorreta;
- ✓ Perda de fio em instrumentos cortantes;
- ✓ Desgaste natural por uso do instrumento.

Outros defeitos apresentados pelo instrumento deverão ser analisados pelo Departamento Técnico da ABC Instrumentos Cirúrgicos LTDA, não havendo a constatação de problemas de fabricação, emitiremos um laudo técnico indicando a(s) causa(s) de danos ao funcionamento no instrumento.

Acaba a garantia, se o instrumento for modificado, montado, recuperado ou se tiver nossa marca (gravada na peça) apagada por terceiros.

Dentro do período de garantia, os instrumentos cirúrgicos da marca ABC, que comprovadamente apresentarem defeitos de fabricação serão reparados ou substituídos imediatamente.

A garantia de 10 anos é válida a partir da data da aquisição do produto, constantes na data de emissão da nota fiscal de compra.

Todos os nossos produtos são aprovados e registrados no Ministério da Saúde, conforme determina a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

Vale a pena ressaltar que, a ABC Instrumentos Cirúrgicos LTDA não esteriliza os seus produtos, portanto o ato de esterilizar os mesmos é de total responsabilidade dos seus clientes.



ABC INSTRUMENTOS CIRURGICOS LTDA.

ESTRADA DAS LÁGRIMAS, 3346 / 3350 - SP - CEP: 04244-000

TEL.: (11) 2353-4000 - FAX: (11) 2353-4001

Home Page: www.abcinstrumentos.com.br

E-mail: abc@abcinstrumentos.com.br



Não efetuamos serviços de manutenção nos instrumentos, como: afiação de tesouras e de peças cortantes, colocação de wídea, banho de ouro (dourado), etc.

Para obter maiores informações sobre esterilização, limpeza e manuseio dos instrumentais, siga as orientações da NBR 14332 de junho de 1999, disponível na A.B.N.T. (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Nosso Manual de Esterilização foi elaborado por pessoas altamente capacitadas da área técnica, tendo como objetivo, oferecer aos nossos clientes os devidos esclarecimentos, de como esterilizar e conservar melhor os seus instrumentais cirúrgicos.

Sendo assim, caso ainda persista alguma dúvida ou necessite de esclarecimentos adicionais, envie-nos um e-mail: sac@abcinstrumentos.com.br

ABC INSTRUMENTOS CIRÚRGICOS LTDA



INSTRUMENTOS CIRÚRGICOS