

## Processos Destruidores de Germens ou Micróbios

### 1 – Conceitos Fundamentais:

**1.1 – Assepsia** – é o conjunto de meios utilizados para impedir a penetração de germens em local que não os contenha. O termo “**assepsia**” significa “**ausência de germens patogênicos**” e aplica-se ao método de prevenir as infecções através do afastamento ou da destruição dos microorganismos capazes de produzir perturbações no organismo a aplicação correta de medidas tendentes para evitar a agressão dos germens patogênicos preserva-nos de muitas situações de gravidade. Essas precauções não só se deve tomar a nível local – como pode ser a desinfecção das feridas –, mas também a nível geral. Este aspecto inclui a lavagem das mãos antes de manipular os alimentos, a esterilização das mamadeiras, o isolamento em ambiente asséptico de doentes fracos de defesa, entre outros.

A lavagem das mãos com água e sabão e a ebulição dos objetos contaminados são as normas mais elementares de assepsia. No entanto, a sua eficiência é efêmera, pois para manter boas condições de assepsia durante um tempo prolongado, deve-se recorrer aos anti-sépticos e desinfetantes, cujo uso é obrigatório em todos os casos de lesão cutânea.

A técnica cirúrgica atual é baseada na assepsia, pois o cirurgião vai intervir na cavidade peritoneal, normalmente estéril, procura por todos os meios evitar a contaminação do peritônio desinfetando escrupulosamente as suas próprias mãos e calçando luvas previamente esterilizadas, desinfetando a pele do paciente e protegendo o campo operatório por intermédio de panos estéreis, usando instrumental fervido, fios de sutura esterilizados, entre outros.

**1.2 – Antissepsia** – define-se como anti-séptico (**do grego anti, contra e sepsis, putrefação**) toda substância capaz de impedir a proliferação das bactérias, seja inativando-as (bacteriostático), seja destruindo-as (bactericida ou germicida). O vocabulário deveria restringir-se ao emprego em tecidos vivos, ou seja, na antissepsia das feridas, ao contrário do termo desinfetante, reservado ao caso de seres inanimados, como na desinfecção de fômites (objetos contaminados) ou excretas. Na prática, porém, tais conceitos nem sempre se delimitam perfeitamente, empregando-se como sinônimos os termos anti-sépticos, desinfetante e germicida.

**1.3 – Desinfecção** – entende-se por desinfecção o conjunto de operações que se realizam com o fim de matar ou inativar os microrganismos suscetíveis de produzir doenças. Não se deve confundir este termo com esterilização, que designa os procedimentos cujo resultado seja a morte de todo o tipo de germens vivendo numa substância ou objeto determinados. Portanto, a desinfecção é entendida como um processo que visa destruir os germens patogênicos existentes num determinado material, sendo, portanto, um caso particular de esterilização, sem que haja necessariamente a destruição de todos os microorganismos, pois, os micróbios patogênicos geralmente são menos resistentes que os sapróbias, podendo haver eliminação dos primeiros, com persistência dos últimos.

Os desinfetantes, ou agentes por meio dos quais se consegue a desinfecção, podem ser físicos ou químicos. Os desinfetantes físicos mais conhecidos são o calor úmido e os raios ultravioletas. Os objetos desinfetados com calor úmido são tratados com água a ferver ou vapor de água a uma temperatura superior a 100°C; por meio deste procedimento, desinfeta-se a baixela, a roupa branca, o material cirúrgico, entre outros. Os raios ultravioletas, obtidos com lâmpadas especiais, são empregados principalmente para a desinfecção do ar nos quirófanos e nos setores dedicados ao tratamento das doenças infecciosas.

Entre os desinfetantes químicos mais empregados, encontram-se o álcool etílico, o fenol, os detergentes catiônicos e diversos derivados do cloro, do iodo e do mercúrio (mercúrio cromo). Em geral, os desinfetantes químicos atacam também os tecidos humanos; aqueles cuja ação corrosiva for débil, e que, portanto, podem ser postos em contato com os tecidos do organismo (em especial, a pele), denominam-se anti-séptico.

Enquanto que a esterilização só pode ser efetuada de modo seguro pelo emprego de meios ou agentes físicos, como o calor e a filtração; a desinfecção se consegue facilmente pelo uso de substâncias químicas, conhecidas como desinfetantes, das quais as mais comuns são o ácido fênico, o permanganato de potássio e o sublimado corrosivo.

Na realidade, porém, a intensidade do efeito – total, esterilizante ou parcial, desinfetante – é função direta da intensidade do agente físico ou químico empregado. Desse modo, o calor em baixa temperatura, como seja 60°C, durante 30 minutos, tem antes ação desinfetante, pois elimina os germens patogênicos (pelo menos em sua maioria), porém não suficiente para destruir esporos de bactérias sapróbias. Por outro lado, uma substância química como o ácido fênico, por exemplo, dependendo da concentração em que é usada e do tempo durante o qual se deixa atuar,

poderá agir como esterilizante ou germicida (5%) ou tão-somente como agente bacteriostático (0,2%).

## **1.4 – Esterilização:**

**1.4.1 – Introdução** – é um procedimento adotado com a finalidade de tornar alimentos, objetos, ambientes e outros, livres de microorganismos. Pode-se obter a eliminação de germens por vários processos, como o calor úmido, o calor seco, a irradiação, a filtração e a aplicação de gases. A esterilização é uma terminologia absoluta, que consiste na inativação total de todos os germens quanto à capacidade reprodutiva, mas que não significa, necessariamente, a destruição ou coagulação de todas as suas enzimas, de substâncias derivadas do metabolismo, outras proteínas, toxinas, hormônios e outros produtos.

**1.4.2 – Definição** – é um processo físico utilizado para destruir todos os micróbios existentes num determinado material. Denomina-se material estéril, aquele que não contém germens vivos. Pode-se conseguir a eliminação germens por vários processos, como o calor úmido, o calor seco, a irradiação, a filtração e a aplicação de gases.

A esterilização pelo calor úmido é realizada submetendo os objetos a vapor sob pressão, no interior de um recipiente especial (como, por exemplo, a autoclave). O processo consiste em aplicar o vapor aquecido sobre o material (frio) a ser esterilizado, até que ele atinja uma temperatura elevada; isso provoca a decomposição de proteínas constituintes dos microorganismos e, assim, sua morte. A presença de uma certa quantidade de água permite a destruição dos microorganismos à temperatura relativamente baixa (120°C). Para que esterilização em autoclave seja eficiente, é imprescindível expelir previamente o ar do recipiente, para que a ação se faça só com vapor de água; é importante também que seja sob pressão de uma atmosfera a 120°C durante 20 a 30 minutos. Quando não há água, essa temperatura é mais alta; é o que ocorre na esterilização a seco. Ela se baseia na oxidação das proteínas dos microorganismos, isto é, na combinação dessas proteínas com o oxigênio. A esterilização a seco se completa a 170°C – 180°C em uma hora. Essa operação é realizada em um aparelho que é denominado genericamente de forno de Pasteur. A temperatura elevada pode ter um efeito prejudicial sobre o material a ser esterilizado, o que limita sua aplicação.

Para materiais cujas propriedades se alteram quando expostos a temperaturas elevadas (como leite, cerveja, vinho, etc.), emprega-se a "**pasteurização**", que consiste em aquecimento a

temperatura relativamente baixa, durante tempo relativamente longo, por exemplo, 60°C por um período de 60 a 120 minutos.

A esterilização realizada por irradiação (raios gama) ainda não teve seu mecanismo devidamente esclarecido até hoje. Parece provável que essa irradiação introduza alterações nos ácidos nucleicos (ADN e ARN) dos microrganismos.

A filtração é uma forma mecânica de esterilização, adaptável a líquidos e gases. A filtração em velas adequadas retém partículas de tamanho menor que os poros do filtro, por efeito de cargas elétricas. O processo é, pois, limitado à natureza do material a ser filtrado.

O mecanismo pelo qual gases e vapores destroem os microrganismos depende da natureza do gás. A ação bactericida do ozônio (O<sub>3</sub>) se deve a um mecanismo semelhante ao que intervém na esterilização pelo calor seco – a combinação das proteínas dos microrganismos com o oxigênio; o formol, por sua vez, reage de maneira mais complicada em relação aos aminoácidos e proteínas das bactérias.

**1.4.3 – Mecanismos de Esterilização** – os mecanismos de destruição dos microrganismos diferem de acordo com o método de esterilização empregado. A esterilização pelo calor úmido envolve a desnaturação protéica, a coagulação de proteínas e de enzimas, bem como a fusão de lipídios da membrana celular. Pelo calor seco ocorre a morte principalmente por um processo de oxidação, havendo necessidade do emprego de temperaturas mais elevadas.

As radiações esterilizantes promovem uma dupla quebra nas fitas de DNA dos microrganismos, impedindo sua regeneração e bloqueando sua replicação. Os danos causados às outras partes dos microrganismos são de pequena relevância para o processo de esterilização por meio de radiações.

Os esterilizantes químicos e gases são compostos altamente reativos quando empregados em concentração e quantidade adequadas e agem dissolvendo lipídeos da membrana celular (detergentes, solventes de lipídeos) ou por desnaturação de proteínas (certos agentes oxidantes e alquilatos).

Diferentemente dos outros métodos, o processo de filtração é o único que remove tanto os microrganismos viáveis como mortos do gás ou do líquido que está sendo esterilizado. Assim mesmo, esse método não remove os produtos do metabolismo dos microrganismos, suas toxinas e outros. Esse processo baseia-se na adsorção dos microrganismos, na trama de fibras

(filtro Seitz), através de porcelana porosa, não vidrada (filtro Selas) ou retenção dos mesmos em membranas porosas de nitrocelulose (tipo Milipone), com porosidade conhecida. Como os métodos de esterilização utilizados em laboratórios de análises clínicas se limitam, em geral, aos métodos que empregam o calor, vamos nos ater unicamente a eles.

**Nota – este texto é, na realidade, uma breve introdução, por isso queremos esclarecer aos interessados no assunto, que para obter o texto na íntegra (total), basta solicitá-lo, que atenderemos todos os pedidos e enviaremos os mesmos pelos Correios e Telégrafos; portanto, entre em contato conosco através dos nossos telefones ou e-mail.**

**À Direção.**

**Maceió, Janeiro de 2.012**

**Autor: Mário Jorge Martins.**

**Prof. Adjunto de Saúde Coletiva da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL).**

**Mestre em Parasitologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).**

**Médico da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).**