

Die Sterilisation

# VERFAHREN ZUR BEKÄMPFUNG VON KRANKHEITSERREGERN



Medical Advice – Medizinische Beratung  
Dr. Helmut Pailer

**Caritas**

HLW -  
Sozialmanagement

# Verschiedene Verfahren zur Bekämpfung von Krankheitserregern

- Sterilisation
  - Letzter Schritt des Arbeitsprozesses zur Freimachung des Sterilgutes von vermehrungsfähigen Organismen.
- Sterilfiltration
  - Herausfiltern von Mikroorganismen oder Viren durch Filter bei Infusionen oder Trinkwasser oder Luft
- Desinfektion
  - Gezielte Abtötung bzw. Inaktivierung von Krankheitserregern durch chemische oder physikalische Verfahren
- Antiseptik
  - Abtötung, Inaktivierung bzw. Entfernung von Krankheitserregern **auf der Körperoberfläche**.  
Ziel: Prophylaxe, Behandlung einer Infektion
- Reinigung
  - Mechanisches Entfernen von Schmutz und Mikroorganismen. Erreger werden bei diesem Verfahren nicht abgetötet



**Sterilisation**

**Maßnahmen zur Bekämpfung von  
Krankheitserregern**



# Sterilisation

- Ziel:
- Abtötung aller Mikroorganismen
- Inaktivierung von Viren
- Weniger als  $1/10^6$  Mikroorganismen
- 0,000.001

# Sterilisation Vorbereitung

- Reinigung
- Desinfektion
- Prüfung
- Instrumentenpflege
- Verpackung



# Sterilisation

## Welche Medizinprodukte

- Alle Geräte mit Kontakt zu Haut oder Schleimhaut: chir. Instrumentarium
- Gegenstände, Stoffe, Zubereitungen, die unter die Haut oder SH zeitweilig oder dauernd verbleiben oder Wundflächen
- Zubereitungen für Injektionen oder Infusionen und deren Hilfsmittel
- Materialien zur Ableitung von Harn, Liquor, Wundsekret
- Transportbehältnisse für mikrobiologische Untersuchungen



# Sterilisation

- Ziel ist die Verminderung der Mikroorganismen um mehr als neun Logarithmusstufen (1.000.000.000 Erreger auf 1 Erreger)
- Sterilität setzt voraus:
  - Sterilisieren in sterilhaltender Verpackung
  - Vorgeschriebenen Arbeitsschritte müssen eingehalten und dokumentiert werden.
  - Geeignete Sterilgutlagerung
  - Einhaltung der Grundregeln der Asepsis bei der Entnahme des Sterilgutes

# Sterilisation

## Einflußgrößen für den Sterilisationserfolg

- Art und Resistenz des Krankheitserregers
- Funktionszustand des Erregers
- Ausgangserregeranzahl
- Temperatur
- Verfahren (Gas, Dampf, Hitze, Strahlen)

# Sterilisation

## Art, Resistenz und Funktionszustand des Erregers

- Vermehrungsfähig. Vegetativ (Bakterien)
- Dauerform: Sporen
- Sonderform: Prione



# Sterilisation

## Ausgangserregeranzahl

- Wieviel Erreger waren vor Beginn der Sterilisation vorhanden
- Pro Zeiteinheit werden immer nur 90% der Erreger abgetötet oder inaktiviert.
- Je höher die Keimzahl, desto länger muß die Sterilisation durchgeführt werden.

# Beispiel

## 1000 Mikroorganismen

- Pro Minute werden 90% der Erreger abgetötet.
- Anzahl der Mikroorganismen: 1000
  - $1000 \times 0,1$  (10% bleiben) = 100 Organismen
  - $100 \times 0,1 = 10$
  - $10 \times 0,1 = 1$
  - $1 \times 0,1 = 0,1$
  - Antwort 4 min Sterilisation



## Beispiel 2

- Pro Minute werden 90% der Erreger abgetötet.
- Anzahl der Mikroorganismen: 100.000
  - $100.000 \times 0,1$  (10% bleiben) = 10.000 Organismen
  - $10.000 \times 0,1 = 1000$
  - $1000 \times 0,1 = 100$
  - $100 \times 0,1 = 10$
  - $10 \times 0,1 = 1$
  - $1 \times 0,1 = 0,1$
  - Sterilisation 6 Minuten

# Sterilisationsmedien

- Dampf
- Gase
- Plasma
- Strahlen
- Heißluft
- Je nach Medium unterschiedliche Einwirkzeit



# Sterilisation

- Je höher die Temperatur um so schneller erfolgt die Abtötung
  - Gasbranderreger:
    - Dampf 120°C: Sterilisationsdauer wenige Minuten
    - Trockene Hitze 120°C: mehrere Stunden
- Durchdringungsvermögen der Medien durch die Verpackung
- Schutz der Mikroorganismen vor der Einwirkung des Sterilmediums

# Sterilisation mit Dampf

## Autoklavieren

- Im Gerät muß ein Vakuum erzeugt werden, da sich in Luftinseln Bakterien schwerer abtöten lassen.
- Sterilisation erfolgt bei 134°C (2 bar Überdruck)
- Dauer mindestens 5 Minuten
- Die Zeit gilt ab dem Erreichen der 134°C des Sterilguts
- Einwirkzeit = Abtötungszeit+ Sicherheitszuschlag



# Sterilisation mit Dampf Autoklavieren

- 120°C sind nicht mehr zeitgemäß aufgrund der Prione



# Heißluftsterilisation

- Nur für Materialien geeignet, die nicht direkt mit dem Menschen in Berührung kommen
- z.B.. Laborglas
- 180°C: mind.30min
- 200°C: mind. 10min

# Strahlensterilisation Beta und Gammastrahler

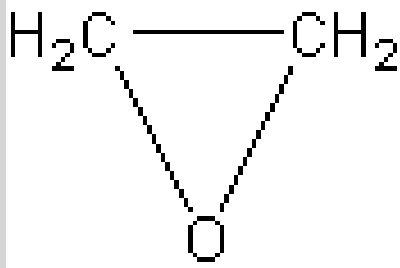
- Sterilisation von Einmalmaterialien
- Z.B. Kanülen, Spritzen



# Niedrigtemperaturverfahren

- Für Materialien, die nicht hitzestabil sind
- Dauer ist wesentlich länger
- Geringere Leistungsfähigkeit
- Vorbehandlung
- Ethylenoxid (EO)
- Formaldehyd Sterilisation

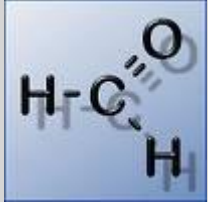




## Ethylenoxid (EO)

- Reaktionsfreudiges Gas
- Giftig und krebserregend
- Verätzung
- Rückstände am Sterilgut sind toxisch
- 30-60°C
- Vakuum oder Überdruckverfahren
- Empfehlungen des Herstellers sind strikt einzuhalten





# Formaldehyd

- Giftig
- Starkes Reizgas
- Verätzungen
- Starkes Allergen
- Krebserrregend
- 40-60°C Temp.
- Vakuumverfahren

# Verpackung von Sterilgut

- Schutz vor Kontamination
- Primärverpackung
- Sekundärverpackung
- Primär und Sekundärverpackung
- Sterilitätsgewährleistung
- Schutz und Transportverpackung

# Kennzeichnung und Verpackungsarten

## Kennzeichnung

- Produktbezeichnung
- Name des Verpackers
- Chargenbezeichnung
- Verfallsdatum
- Sterilisationsdatum

## Verpackungsarten

- Dampf:
  - Aluminium
  - Sterilpapier
  - Klarsichtverpackung
- Heißluft
  - Metall
  - Alufolie

# Lagerung des Sterilgut

- Schutz vor Beschädigung
- Schutz vor Feuchtigkeit
- Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung
- Staubschutz
- Primärverpackung:
  - Geschützt: 6 Mo
- Sekundärverpackung
  - 5 Jahre

# Dokumentation

- Betriebstagebuch
- Gerätebuch
- Archivierungspflicht
- Funktionsüberprüfung des Sterilisators
  - Typprüfung (Hersteller)
  - Validierung (Erstprüfung)
  - Revalidierung (Kontrollprüfung in best. Abständen)
  - Außerordentliche Prüfung

# Indikatoren zur Messung der Funktion

- Chargenkontrolle: Chemischer Indikator mit Farbsignal
- Bioindikatoren: Sporenpäckchen werden verpackt und Sterilisiert und dann im Labor ausgewertet. Wurden alle Sporen abgetötet?

# STERILFILTRATION



Medical Advice – Medizinische Beratung  
Dr. Helmut Pailer

# Sterilfiltration

- Mikroorganismen werden aus einem Medium, wie z.B.. Flüssigkeit, oder Luft durch Filter zurückgehalten.
- Porenweite 0,2micm
- Vernetzter Aufbau
- Durchlässigkeit für Viren und Stäbchenbakterien
- Je mehr Erreger vor dem Filter, desto höher ist das Risiko, daß Erreger durchschlüpfen können.