



MEDIUS RHEINLAND

HEILPRAKTIKERSCHULE

MIKROBIOLOGIE & HYGIENE

SKRIPT



**"Eine Welt ohne Bakterien wäre undenkbar –
sie sind sowohl unsere größten Helfer als
auch unsere größten Feinde."**

Paul de Kruif

Version 2.04

Autor: Mechtild Kraan – Ergänzungen von Daniel Stark

Dieses Werk - oder Teile daraus – sind ausschließlich zur schulinternen Nutzung zugelassen und dürfen nicht vervielfältigt, in Datenbanken gespeichert oder in irgendeiner Form – elektronisch, fotomechanisch, auf Tonträger oder sonst wie - übertragen und/oder an Dritte weitergegeben werden ohne die schriftliche Genehmigung der

Medius Rheinland L.D. eGbR
vertretungsberechtigte Gesellschafter: Lena Schütz-Kraan & Daniel Stark
Holbeinstraße 6
50733 Köln
Telefon: 0221-50055031
E-Mail: info@medius-rheinland.de





Inhaltsverzeichnis

A	MIKROBIOLOGIE	4
1	EINFÜHRUNG.....	4
2	MIKROORGANISMEN	4
2.1	VIREN.....	4
2.1.1	Prionen.....	4
2.2	BAKTERIEN	5
2.3	PROTOZOEN (EINZELLER).....	6
2.4	PILZE (FUNGI).....	6
2.5	WÜRMER (HELMINTHES).....	7
3	BEZIEHUNGEN ZWISCHEN GAST UND WIRT.....	7
3.1	ALLGEMEINE BEZIEHUNGEN	7
3.2	EIGENSCHAFTEN DER GÄSTE.....	8
3.3	EIGENSCHAFTEN DES WIRTES	8
4	WICHTIGE BEGRIFFE ZUR ANSTECKUNG	9
5	PATHOPHYSIOLOGIE DER INFektionsKRANKHEITEN.....	9
6	DIAGNOSE VON INFektionsKRANKHEITEN	10
7	WICHTIGE KOMPLIKATIONEN VON INFektionsKRANKHEITEN.....	11
7.1	DIE WICHTIGSTEN KOMPLIKATIONEN	11
7.2	SEPSIS	11
7	BEHANDLUNG VON INFektionsKRANKHEITEN.....	12
8	WICHTIGE EPIDEMIOLOGISCHE BEGRIFFE ZUR STATISCHEN ERFASSUNG VON INFektionsKRANKHEITEN (EPIDEMIOLOGIE SEUCHENLEHRE).....	13
B	HYGIENE	15
1	PRÄVENTION	15
2	DESINFEKTION	15
2.1	METHODEN DER DESINFEKTION	16
2.2	WELCHE CHEMISCHEN MITTEL BEI WELCHER ART DER DESINFEKTION.....	16
2.3	WIRKUNGSSPEKTREN VON DESINFEKTIONSVERFAHREN	17
2.4	HÄNDEDESINFEKTION.....	17
2.4.1	Handpflege.....	17
2.4.2	Hygienische Händedesinfektion	17
2.4.3	Kontaminierte Hände	18
2.4.4	Chirurgische Händedesinfektion	18
2.5	WUNDDDESINFEKTION	18
2.6	FLÄCHENDESINFEKTION	19
2.7	LAUFENDE DESINFEKTION	19
2.8	SCHLUSSDESINFEKTION.....	19
2.9	FEHLER BEI DER DESINFEKTION	19
3	ENTWESUNG	20





4	STERILISATION	21
4.1	WIE WIRD STERILISIERT - ARTEN DER STERILISATION.....	21
4.2	PRAKTISCHE DURCHFÜHRUNG DER STERILISATION	21
5	ABFALLBESEITIGUNG.....	22
6	HYGIENEPLAN.....	23





A Mikrobiologie

1 Einführung

Eine Infektion (inficere lat. eindringen) bezeichnet das Eindringen und die Vermehrung von Mikroorganismen in einen Makroorganismus. Infektionen können symptomlos verlaufen (inapparente I.) oder mit Krankheitserscheinungen verbunden sein (apparente I., Infektionskrankheit).

Der Verlauf einer Infektion hängt ab von den Eigenschaften der Eindringlinge und der Immunitätslage des Wirtes.

Einführung in die medizinische Mikrobiologie

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/107869/267188>

2 Mikroorganismen

Mikroorganismen (Mikroben), die in uns eindringen können, sind:

Viren

Bakterien

Einzeller

Pilze

Prionen

Würmer zählen nicht direkt zu den Mikroorganismen, werden hier aufgeführt als kleine Lebewesen, die den Menschen infizieren können.

2.1 Viren

Viren sind biologische Strukturen, die entweder über RNS oder DNS in einem Innenkörper verfügen und von einer Proteinhülle umgeben sind. Die Eiweißhülle hat antigene Eigenschaften, kann also vom Wirt als fremd erkannt werden. Viren verfügen nicht über die enzymatische Ausstattung, die erforderlich wäre für Wachstum und Teilung. Viren haben also keinen eigenen Stoffwechsel, sie sind obligate Zellparasiten.

Üblicherweise befallen Viren, wenn sie in einen Wirt eingedrungen sind, bestimmte Zelle, zu denen sie eine Affinität haben, z. B. Rhinoviren befallen die Schleimhäute des Atemtrakts, Enteroviren die Schleimhäute des Verdauungstraktes, Hepatitisviren die Leberzellen.

Die Viren bauen ihre RNS oder DNS in die entsprechenden Strukturen der Zelle ein, so dass die befallenen Zellen Viren produzieren. Manche Zellen geben dafür ihre normale Produktion auf, und es kommt zum Zelltod, andere überleben und produzieren kontinuierlich geringe Virusmengen. Bei anderen Viren kann der Einbau des Virusgenoms zur ungehemmten Teilung der Zelle führen (so genannte onkogene Viren). Bei manchen Viren wird das Virusgenom in die Zelle eingebaut und zunächst einmal lediglich an die Tochterzellen weitergegeben. Die Vorgänge um Slow-Virusinfektionen sind noch nicht hinreichend geklärt.

2.1.1 Prionen

Die Erforschung der Prionen wird historisch der Virenforschung zugerechnet.

Prionen sind Eiweißpartikel, die nicht über Nukleinsäuren verfügen. Prionen sind besonders widerstandsfähig gegenüber Enzymen und auch physikalischen Methoden der Desinfektion.





Vom menschlichen Körper können sie nicht abgebaut werden, und es kann auch keine Immunantwort festgestellt werden. Die bisher bekannten Formen haben eine besondere Affinität zum ZNS, z.B. Verursacher von HSE (Humane spongiforme enzephalopathie, BSE beim Menschen).

2.2 Bakterien

Bakterien sind einzellige Lebewesen ohne echten Zellkern. Sie verfügen über eine Zellmembran, Zytoplasma mit Enzymen und DNS- bzw. RNS-Fäden als Träger der Erbanlagen, verteilt im Zytoplasma.

Bakterien unterscheidet man nach ihrer Form, ihrem Stoffwechsel und färberischen u. a. Eigenschaften in unterschiedliche Familien und Gattungen.

Nach der Form unterscheidet man Kugel-, Stäbchen- und Schraubenförmige Bakterien

Kokken

Bei den Kokken (kugelförmige B.) stellt man fest, sie ordnen sich in Haufen an (Staphylokokken) oder zu zweit (Diplokokken wie Gonokokken und Pneumokokken) oder in Reih und Glied (Streptokokken).

Kokken verursachen in der Regel steil ansteigendes hohes Fieber, sie sind Eiter bildende Bakterien.

Stäbchen

Zu den Stäbchen gehören z. B. Mycobacterium tuberculosis, Corynebakterien, Lactobazillen u.a. Manche Stäbchen haben Geißeln, mit denen sie sich bewegen können, z. B. Escherichia coli. Andere verfügen über eine Kapsel.

Schraubenförmige

Zu den schraubenförmigen gehören z. B. Treponema pallidum, auch Choleravibrionen oder Leptospiren.

Manche Bakterien haben einen eigenen Stoffwechsel, andere sind auch auf eine Wirtszelle angewiesen, Chlamydien und Rickettsien z. B. sind obligate Zellparasiten.

💡 *Auch bei Gonokokkeninfektionen hat man keine Bakterien im Urin, weil Gonokokken gerne intrazellulär leben.*

Man unterscheidet Bakterien nach aerobem oder anaerobem Stoffwechsel, zum Beispiel Clostridien sind strikt anaerobe Bakterien. Bakterien pflanzen sich durch Längenwachstum und Querteilung fort.

Manche Bakterien bilden zu ihrer Vermehrung Sporen, das sind Dauerformen mit praktisch ruhendem Stoffwechsel. So kann ein Bakterium auch unter ungünstigen Bedingungen überleben und unter günstigen Bedingungen keimt die Spore zu einem neuen Individuum mit mehr krankmachenden Fähigkeiten aus.

Wichtige Sporenbildner sind Clostridium tetani (Tetanus), Clostridium perfringens (Gasbrand), Clostridium botulinum (Botulismus).

💡 *Bakterielle Sporen werden durch die üblichen Desinfektionsmaßnahmen nicht abgetötet.*

Bakterien werden auch nach ihrem Färbeverhalten unterschieden.





Eine gebräuchliche Färbemethode ist die Gramfärbung, man unterscheidet grampositive (dicke Zellwand) und gramnegative (dünne Zellwand) Bakterien. Grampositive Bakterien sind nach der Gramfärbung blau gefärbt, gramnegative rot.

2.3 Protozoen (Einzeller)

Protozoen sind Einzeller mit allen Eigenschaften einer Zelle, sie verfügen auch über eine Kernmembran - im Gegensatz zu den Bakterien - und ein Enzymsystem für einen eigenen Stoffwechsel. Sie vermehren sich teils geschlechtlich, teils ungeschlechtlich. Manche Protozoen umgeben sich bei ungünstigen Lebensbedingungen mit einer zusätzlichen Schleimschicht, so dass sie auch unter diesen Bedingungen überleben können (Zyste als Dauerform) Man unterscheidet vier Gruppen von Protozoen:

Geißeltierchen (Flagellaten)

Diese Protozoen haben Geißeln zur Fortbewegung. Wichtige Vertreter sind die Trichomonaden, die häufigsten Erreger von Geschlechtskrankheiten.

Wurzelfüßer

Diese Protozoen haben wechselnde Gestalt, sie bewegen sich fort durch Zyttoplasmabewegungen. Die wichtigsten Vertreter sind die Amöben.

Sporentierchen

Diese Protozoen sind von der Gestalt her unveränderlich, sie bewegen sich fort durch Rückstoß, sie scheiden dabei Stoffe durch kleine Poren aus. Wichtige Vertreter sind Plasmodien, *Toxoplasma gondii* und Kryptosporidien.

Wimperntierchen

Diese Protozoen haben eine wenig veränderliche Gestalt, ihre Oberfläche ist mit Wimpern besetzt. Medizinisch sind sie in unseren Breiten nicht so bedeutsam.

2.4 Pilze (Fungi)

Man unterscheidet mehr als 100.000 Pilzarten. Pilze sind Einzeller oder bestehen aus mehrkernigen Zellen. Sie verfügen über Zellkern und Zellmembran, sind wenig differenzierte Lebewesen, ihr Zelleib besteht aus Zellulose oder Chitin, daher ihre Nähe zu Pflanzen. Aber sie enthalten kein Chlorophyll, deshalb sind sie in der Regel auf andere Lebewesen angewiesen, um Kohlenstoff zu assimilieren.

Aus ihrem Zelleib ragen Fasern, mit denen sie tief in das Gewebe eines Wirtes eindringen können, um Nahrung aufzunehmen. Pilze bilden häufig große Zellverbände (Pilzgeflechte).

Pilze vermehren sich ungeschlechtlich oder geschlechtlich.

Auch Sporenbildung kommt bei Pilzen vor; die Zellen bilden Kleinstzellen, die Zellmembran platzt und die Pilzsporen gelangen in die Umwelt.

💡 *Pilzsporen werden durch Desinfektionsmaßnahmen abgetötet*

Durch Pilze verursachte Krankheiten werden Mykosen genannt.





Dermatophyten verursachen nur Hautkrankheiten. Hefen und Schimmelpilze können Haut-, Schleimhaut und Systemkrankheiten verursachen.
Wichtigster Vertreter der Hefen ist *Candida albicans*.

2.5 Würmer (Helminthes)

Würmer sind mehrzellige endoparasitäre Lebewesen. Wurmkrankheiten werden vor allem durch zwei Tierstämmen verursacht:

Plattwürmer mit den Klassen: Saugwürmer und Bandwürmer. Die Bandwürmer haben oft Rinder, Schweine, Hunde- und Fische als Zwischenwirt. Zu den Bandwürmern gehört auch der Echinokokkus, der als Zwischenwirt Hund- oder Fuchs befällt. Die Hakenlarven durchbohren die Darmwand, gelangen über Lymph- und Blutstrom in verschiedene Organe, besonders häufig in die Leber und die Lunge

Fadenwürmer besonders mit der Klasse Nematodes. Zu den Nematoden zählen die Ascariden (Spulwürmer) und die bei Kindern vielfach auftretenden Oxyuren (Madenwürmer) und Trichinen.

💡 *Prophylaxe: Obst und Gemüse waschen, Fleisch genügend erhitzen*

In feuchtwarmen Gebieten, bei anderen landwirtschaftlichen Anbaumethoden und schlechteren hygienischen Bedingungen sind Würmer und Wurmkrankheiten sehr viel stärker verbreitet, z. B. Leber- und Lungenegel oder Saugwürmer
Schistosoma, die Verursacher der Bilharziose, ist eine der größten Volksseuchen weltweit.
Filarien sind Würmer der Klasse Nematodes, die sich über Insekten als Zwischenwirt entwickeln, die Entwicklung einer Filariose kann sich monate- und jahrelang hinziehen.

3 Beziehungen zwischen Gast und Wirt

3.1 Allgemeine Beziehungen

Die Beziehungen zwischen Gast und Wirt können sehr unterschiedlich sein:

- Die Beziehung kann zum gegenseitigen Nutzen von Gast und Wirt sein. Dann nennt man die Partner Symbionten.
- Der Gast kann dem Wirt nicht schaden, aber auch nicht nutzen. Dann nennt man den Gast Saprophyt.
- Der Gast lebt auf Kosten des Wirts und fügt ihm Schaden zu. Der Gast wird als Parasit bezeichnet.

Manche Erreger können je nach Situation oder Standort unterschiedliche Beziehungen zu einem Wirt haben, z. B. *E. coli* gilt als Symbiont im Darm, da *E. c.* Vitamin K produziert. Gelangt *E. c.* in die Harnblase, vermag es eine Cystitis zu verursachen.

Die Beziehung zwischen Gast und Wirt und die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit der Entwicklung einer Krankheit hängen ab von Eigenschaften des Gastes und des Wirtes.





3.2 Eigenschaften der Gäste

Man unterscheidet Infektiösität, Pathogenität und Virulenz von Erregern.

- **Infektiösität:** Infektiösität meint die Ansteckungsfähigkeit. Sie setzt sich zusammen aus Übertragbarkeit, Haft-, Eindringungs- und Vermehrungsvermögen.
- **Pathogenität:** Mit Pathogenität ist eine qualitative Eigenschaft gemeint, die genetisch festgelegte Fähigkeit eines Erregers, einen bestimmten Wirt krank zu machen, Typhuserreger z. B. sind pathogen für Menschen und apathogen für Rinder. Die Pathogenität hängt ab von den Stoffwechselprodukten der Mikroorganismen. Exotoxine sind Stoffwechselprodukte von lebenden Keimen, die den Wirt schädigen. Endotoxine sind Zerfallsgifte, sie werden frei, wenn die Zellen zugrunde gehen. Die Pathogenität der Viren hängt vor allem von ihrer Fähigkeit, den Wirt zur genetischen Umregulierung zu bringen, ab.
Weiter werden graduelle Unterschiede gemacht: Das Windpockenvirus ist schwach pathogen für Menschen, das Aidsvirus ist stark Menschen pathogen, weil diese Viren unterschiedlich starke Schäden hervorrufen können.
Es gibt obligat pathogene Keime, die den Wirt krank machen, sobald sich genug Erreger im Wirt befinden, oder fakultativ pathogene Keime (opportunistische Erreger). Sie machen nur krank bei geschwächter Abwehrlage.
- **Virulenz:** Mit Virulenz ist ein quantitativer Aspekt der Infektion gemeint. Wie sehr es einem pathogenen Keim gelingt, sich im Organismus festzusetzen und zu vermehren (Giftigkeit eines Erregers).

Beispiel: Poliomyelitisviren sind hoch infektiös, die Erreger verbreiten und vermehren sich rasch und in großer Zahl. Das Poliomyelitisvirus ist stark pathogen, weil es dauerhafte Lähmungen beim Menschen erzeugen kann, aber schwach virulent, weil mehr als 90 % der Infektionen inapparent verlaufen.

3.3 Eigenschaften des Wirtes

- **Empfänglichkeit:**
Empfänglichkeit ist die Fähigkeit eines Organismus, bestimmte Mikroorganismen zur Ansiedelung zu bringen. Die Empfänglichkeit ist das genetisch festgelegte Pendant zur Pathogenität des Gastes auf der Seite des Wirtes, als Beispiel: Der Mensch ist empfänglich für *Salmonella typhi*, das Rind nicht.
- **Anfälligkeit:**
Anfälligkeit ist individuell verschieden und wechselt im Laufe des Lebens durch Ernährung, Stress, Medikamente, Erkrankungen u. a.
- **Immunität:**
Immunität ist die Unempfänglichkeit für bestimmte Erreger aufgrund unspezifischer oder spezifischer erworbener Abwehrmechanismen.
Unspezifische Abwehrmechanismen sind: Haut- und Schleimhautbarrieren, Enzyme, Ph-Wert, Phagozytoseleistung, Wirkung des Komplementsystems u. a. Spezifische





Immunität meint eine spezifische Antwort auf einen Erreger durch Antikörperbildung oder durch spezifisch sensibilisierte T-Lymphozyten und anderen immunkompetente Zellen. Nichtanfälligkeit dauert nicht immer lebenslänglich.
Die stille Feiung ist der Erwerb von Immunität, ohne klinisch krank gewesen zu sein.

4 Wichtige Begriffe zur Ansteckung

Erregerreservoir: Orte, wo Erreger sich aufhalten. Kann belebt sein (Mensch, Tiere, Parasiten) oder unbelebt (Staub, Nahrungsmittel, Wasser, infizierte Gegenstände)

Infektionsweg: Weg vom Erregerreservoir bis zur Eintrittspforte

Infektkette: Wird gebildet aus den belebten Erregerreservoir. Entweder homogen innerhalb einer Gattung z. B. Mensch zu Mensch oder heterogen zwischen Tier und Mensch

Ansteckungsmodalitäten

- Von Mensch zu Mensch:

Unmittelbar	Tröpfchen, Kontakt, sexuell
Mittelbar	Schmierinf., Staubinf. Trinkwasser, Nahrungsmittelinfektion
Diaplazentar	
- Von Tier zu Mensch:

Unmittelbar:	Tröpfchen, Kontaktinf.
Mittelbar	Nahrungsmittelinfektion
- Übertragung durch tier. Zwischenwirte:

Flöhe	Beulenpest
Läuse	Fleckfieber
Zecken	Encephalitis
Anophelesmücke	Malaria
Fliege	Schlafkrankheit

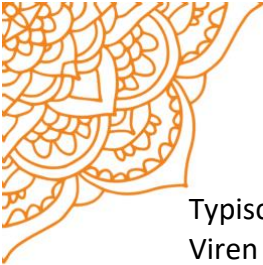
Infektionssystem: Kann geschlossen sein, wenn Erreger nicht abgegeben werden, z. B. bei Malaria oder geschlossener Tuberkulose. Werden Erreger an die Umwelt abgegeben, wie bei Masern, Windpocken, Salmonellen oder offener Tbc, nennt man das Infektionssystem offen.

5 Pathophysiologie der Infektionskrankheiten

Inkubationszeit (Bebrütungszeit):

IKZ ist die Zeit zwischen Ansteckung und Auftreten der ersten Symptome. In dieser Zeit vermehrt sich der Erreger, und der Wirt ist meistens schon ansteckend. Die IKZ ist meistens für einen bestimmten Erreger typisch. Allerdings wird immer ein Zeitraum angegeben, weil das Auftreten der Symptome auch von der aufgenommenen Erregermenge und der Abwehrlage des Wirts abhängt.





Typischerweise gilt: Bakterien haben eine kurze Inkubationszeit, meist von wenigen Tagen, Viren haben in der Regel eine längere IKZ, meist von 2-3 Wochen.

Man unterscheidet Lokalinfektionen und zyklische Infektionskrankheiten.

Lokalinfektion

Lokalinfektionen sind Erkrankungen, die an der Eintrittspforte des Erregers spezifische Krankheitserscheinungen verursachen, z. B. Rhinoviren führen zu Schnupfen, Streptokokkus pyogenes zu Angina, Staphylokokken verursachen Hauteiterungen. Oft kommt es zu den Kardinalsymptomen der Entzündung, nicht selten auch mit lokaler Lymphknotenschwellung. In der Regel handelt es sich um Bakterien. Bei bakteriellen Lokalinfektionen kommt es oft zur Bildung von Eiter. Die Erreger der Lokalinfektionen können sich ausbreiten, flächenhaft oder über die Lymphe in die Blutbahn gelangen (Virämie oder Bakteriämie).

Zyklische Infektionskrankheit

Eine zyklische Infektionskrankheit läuft in drei Stadien ab:

1. Die Inkubationszeit Die Erreger vermehren sich
2. Generalisationsstadium: Es kommt zur Einschwemmung der Erreger ins Blut (Virämie, oder Bakteriämie mit Allgemeinsymptomen wie Fieber, Abgeschlagenheit, Milzschwellung)
3. Organmanifestationsstadium: Die Erreger siedeln sich in einem Organ an, zu dem sie eine besondere Affinität besitzen und führen dort zu spezifischen Symptomen: Ikterus und Leberschwellung bei Hepatitis, Hauterscheinungen bei Masern

Meistens werden zyklische Infektionskrankheiten durch Viren verursacht.

6 Diagnose von Infektionskrankheiten

Anamnese: Mehrere Erkrankte?
Lokaler Befund oder Fieber
Evtl. charakteristischer Fieverlauf
Typische Organsymptome: Diarrhoe,
Husten mit Auswurf, ggf. weitere Klinik

Inspektion: Hauterscheinungen
Hals
Ohren (besonders bei Säuglingen nie vergessen!)

Palpation: Lymphknotenschwellung lokal (typisch: vergrößert, schmerzhaft, weich, glatt, verschieblich) oder generalisiert
Milzschwellung, evtl. auch Leberschwellung





Spezielle körperliche Untersuchungen bei Bedarf: Auskultation,
Bauchpalpation,
Meningitiszeichen...

Labor: BSG -Erhöhung charakteristisch bei bakteriellen Infekten
CRP-Erhöhung
Klassisch: Leukocytose bei bakteriellen Infekten
Linksverschiebung bei bakteriellen Infekten
Leukopenie bei viralen Infekten
IgE Erhöhung bei Parasitenbefall

Direkter Erregernachweis: Erregernachweis möglich aus dem Blut oder einem Abstrich aus der betroffenen Körperregion oder aus Sputum, Stuhl- oder Urinprobe (direkt nach Färbung, z.B. Gramfärbung, Giemsa Färbung oder Ziehl-Neelsen
Evtl. erst nach Anlage einer Kultur,
Evtl. sind besondere Nährmedien erforderlich

Indirekter Erregernachweis: Antikörpernachweis oder der verdächtige Erreger wird mit bekanntem Antiserum zusammengebracht und so nachgewiesen (z. B. Meningokokken werden auf diese Art nachgewiesen)

7 Wichtige Komplikationen von Infektionskrankheiten

7.1 Die wichtigsten Komplikationen

- Fulminanter Verlauf: kann zu Organversagen oder Herz/Kreislaufversagen führen
- Chronische Verlaufsform
- Erregerpersistenz
- Dauerausscheider: Ausscheidung länger als 10 Wochen, ohne krank oder krankheitsverdächtig zu sein
- Sepsis

7.2 Sepsis (gr. Fäulnis, syn. Septikämie, Blutvergiftung)

Def.: Allgemeininfektion mit Krankheitserscheinungen durch eine konstante oder periodische Aussaat von Erregern, meistens Bakterien od. Bakterientoxinen, auch Viren, Pilze oder Parasiten

Ätio.: **V. a. Abwehr geschwächte Menschen:** Nach Op`s, Diabetes mellitus, Malignome

Herde sind: HNO-Bereich: Tonsillitis, Sinusitis, Otitis media
Urogenitalbereich
Pyodermien u.a.

Erreger: oft gramnegative Bak.: E. coli, Pseudomonas, Meningokokken





grampositive Bakt.: Staphylokokkus aureus, Streptokokken,
Staphylokokken u. a.

Sym.: Fieber: Hohes Fieber mit Schüttelfrost, oft intermittierendes Fieber (rasch ansteigend innerhalb von 24 Stunden normal und neu ansteigend) oder Untertemperatur < 36°C

Dyspnoe: Tachypnoe (Leitsymptom besonders bei Säuglingen)
Schweres Krankheitsgefühl, oft auch Bewusstseinsstörungen

Diag.: Inspektion: Oft erst gerötet, später häufig graublasses Aussehen
Häufig petechiale Blutungen od. Exanthem
Palpation: Weicher Puls, Tachykardie
Splénomegalie (weich, schwer tastbar)
RR: Hypotonie
Labor: oft Linksverschiebung
Leukos < 3800 oder Leukos > 12.000
evtl. Anämie, Thrombopenie
BSG beschleunigt
Blutkultur anlegen vor Therapiebeginn: Erregernachweis

Kom.: Septischer Schock: Unruhe, Verwirrtheit, erst rot dann graublau
Erst warm und trocken (Fieber), dann kaltschweißig
Durch Gefäßwandschäden wie hypovolämischer Schock
Septische Metastasen in allen Organen möglich

7 Behandlung von Infektionskrankheiten

Viren:

- oft nur symptomatisch
- Interferon u. a. Mittel hemmen bei manchen Viren die Virusvermehrung.
- Bei heftigen Entzündungsreaktionen sind Kortikoide angebracht.

Bakterien:

- Wenn nicht zu erwarten ist, dass der Organismus aus eigener Kraft damit fertig wird: Antibiotika (Sammelbezeichnung für Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen oder Bakterien oder entsprechende synthetische Derivate mit bakteriozider (z. B. Penicilline, auch Ampicillin) oder bakteriostatischer (Tetracycline, Chloramphenicol, Sulfonamide u. a.) Wirkung.

Die Wahl des geeigneten Antibiotikums erfolgt in der Praxis oft nach Häufigkeit des Erregers bei entsprechenden klinischen Erscheinungen und bekannter Wirksamkeit.

In unklaren Fällen werden Antibiotika in die Bakterienkulturen gegeben und das Mittel mit der besten Wirksamkeit in der Kultur wird verabreicht (Entwicklung von Hemmhöfen).

Mittlerweile gibt es Bakterien, die widerstandsfähig gegenüber bestimmten Antibiotika geworden sind. Wichtigstes Beispiel: Methicillin resistenter Staphylokokkus aureus





(MRSA). (Heute als Multiresistenter S.a. bezeichnet). Solche Bakterien erfordern besondere strenge hygienische Maßnahmen.

- Evtl. chirurgisch bei bakteriellen Lokalinfectionen

Pilze:

- Antimykotika, fungizid oder fungistatische, lokal oder systemisch einzusetzende Mittel

Würmer:

- Wurmmittel

Prophylaxe:

- Stabilisierung des Immunsystems
- Allgemeine Hygienische Maßnahmen, insbesondere Reinigung, Desinfektion, Sterilisation
- Aktive Impfung

8 Wichtige epidemiologische Begriffe zur statischen Erfassung von Infektionskrankheiten (Epidemiologie Seuchenlehre)

Epidemie Zeitlich gehäuftes Auftreten einer bestimmten Infektionskrankheit innerhalb einer Bevölkerungsgruppe

Pandemie: Große, über ganze Kontinente sich ausbreitende Epidemien, z. B. spanische Grippe, russischer Schnupfen

Endemie: dauernder Durchseuchungsgrad innerhalb einer Bevölkerung, z. B. Masern, Röteln

Morbidität: Erkrankungshäufigkeit, die Anzahl der an einer bestimmten Krankheit Erkrankten bezogen auf ein Jahr und 100 000 Einwohner

Mortalität: Sterberate als Anzahl der an einer bestimmten Krankheit Gestorbenen pro Jahr und bezogen auf 100 000 Einwohner

Letalität: Zahl der Todesfälle unter den Erkrankten bezogen auf eine bestimmte Krankheit

Beispiel: In einer Kleinstadt mit 10.000 Einwohnern erkrankten während einer Grippeepidemie 500 Einwohner, von den 10.000 Einwohnern starben 10 Menschen.
Morbidität: 500 sind 5 % von 10.000
Mortalität: 10 sind 0,1 % von 10.000
Letalität: 10 sind 2 % von 500

Kontagionsindex: Erkrankungshäufigkeit; Anzahl an einer bestimmten Krankheit manifest Erkrankten, bezogen auf die Zahl aller mit dem gleichen Erreger Infizierten.





Klinische Infektiologie: Allgemeine Prinzipien und Diagnostik

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/107869/267189>

Klinische Infektiologie: Fieber als Leitsymptom

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/107869/267190>





B Hygiene

„Hygiene aus dem gr. hygieinos-gesund meint vorbeugende Maßnahmen für die Gesunderhaltung der einzelnen Menschen und Völker, um körperliche Erkrankungen und alle geistigen, seelischen und sozialen Störungen fernzuhalten“ (Psch)

Gesetzeskunde und Hygiene

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4426/4694>

1 Prävention

Prävention meint alle zielgerichteten Maßnahmen, die eine gesundheitliche Schädigung verhindern oder verzögern

Primärprävention: Vorbeugung des erstmaligen Auftretens vor einer fassbaren Schädigung durch Vermeidung von Teilursachen:
Aufklärung, Hygienemaßnahmen, Impfung,..

Sekundärprävention: Früherkennung von symptomlosen Krankheitsfrühstadien:
Vorsorgeuntersuchung, Screening

Tertiärprävention: Verhütung der Verschlimmerung von bestehenden Erkrankungen
Atemtherapie (zystische Fibrose) Therapeutisches Reiten (ZNS-Erkrankungen)
Koronarsportgruppe (Herzinfarkt)

2 Desinfektion

Unter Desinfektion versteht man Maßnahmen, die durch Abtöten, Inaktivieren bzw. Entfernen von Mikroorganismen (Bakterien, Pilze, Viren, Protozoen) eine Keimzahlreduktion um mindestens 5 Zehnerpotenzen bewirken, so dass von dem desinfizierten Gegenstand keine Infektion ausgehen kann.

Alte Definitionen sprechen von Abtötung, Hemmung oder Entfernung aller pathogenen Keime. Bakterielle Sporen werden bei bestimmten Desinfektionsverfahren nicht entfernt. Sporen sind Dauerformen, mit denen diese Mikroorganismen selbst bei ungünstigen Lebensbedingungen überleben können, um dann unter günstigeren Umständen wieder die volle Potenz und Pathogenität zu entwickeln.

Wir haben bakterielle Sporen bei nicht menschenpathogenen Keimen, diese werden zur Überprüfung von Sterilisationsgeräten verwendet (s. u. Sporenpäckchen), und es gibt Sporen von menschenpathogenen Keimen, die durch bestimmte Desinfektionsmaßnahmen nicht inaktiviert werden. Dabei handelt es sich um die Sporen von Clostridien, strikt anaerobe Bakterien. Die wichtigsten Vertreter sind Clostridium botulinum (Erreger des Botulismus), Clostridium perfringens (Erreger des Gasbrands) und Clostridium tetani (Erreger von Tetanus).





2.1 Methoden der Desinfektion

- Physikalisch:** Verbrennen
Trockene Hitze: 100 °C
Feuchte Hitze: 20 min Auskochen in siedendem Wasser
Strömender Wasserdampf
Pasteurisieren (thermisches Verfahren zur selektiven Entkeimung bes. von Flüssigkeiten durch Erhitzen auf niedrigere Temperaturen über einen längeren Zeitraum)
Keimfreie Filtration
Strahlen (UV-Licht z.B. in Operationsräumen, wird in der BRD nicht mehr eingesetzt)
- Chemisch:** Desinfektionsmittel
Wichtig jeweilige Einwirkungszeit
Bei der Beschreibung der Desinfektionsmittel ist das Wirkungsspektrum angeführt, z.B. bakterizid
Bakterien abtötend, fungizid, Pilze abtötend, virostatisch, das Virenwachstum hemmend.

2.2 Welche chemischen Mittel bei welcher Art der Desinfektion

- Hände**
- 60% n-Propanol
 - 70% Isopropanol
 - 80% Äthylalkohol (bes. wirksam gegenüber Bakterien)
 - Die Alkoholgemische wirken nicht gegen bakterielle Sporen.
 - Chlorhexidine (oberflächenaktive Substanzen)
- Händedesinfektionsmittel sind in der Regel rückfettend
Eigentlich sollte eine keimfreie Entnahme gegeben sein mittels Ellbogenspender oder Fußspender
- Haut**
- s. o, aber nicht rückfettend
- Wunden**
- Jod (Allergie abklären, auch nicht geeignet bei Hyperthyreose)
 - PVP-Jod (Polyvinylpyrrolidon)
 - Wasserstoffperoxid
 - Octinesept
- Instrumente**
- Phenolderivate
 - Auskochen 20 Min in siedendem Wasser
- Ausscheidungen**
- Kalkmilch (Laugen)
- Flächen, Boden**
- Aldehydderivate, Formaldehyd = Formalin 0,5 %
Formalin ist wirksam gegen Bakterien, bakterielle Sporen, Mycoplasmen, Pilze und Viren, also auch sporizid
 - Oberflächenaktive Substanzen
 - Alkoholgemische sind nur für kleine Flächen geeignet.





- Raumluft** - Ozon
- Trinkwasser** - Ozon
- Chlor
- Wäsche** -chemothermische Verfahren; z.B. Chlorverbindung und Waschen bei 70 °.
- Thermolabile Material.** - Peressigsäure (durch Vergasen)
- Matratzen** - strömender Wasserdampf

2.3 Wirkungsspektren von Desinfektionsverfahren

- A** Abtötung von vegetativen Keimen
Mycobakterien,
Pilzen und Pilzsporen
- B (A+B)** Inaktivierung von Viren
- C (A+B+C)** Zusätzlich Abtötung bakterieller Sporen
bis zu Milzbrandsporen
- D (A+B+C+D)** Zusätzlich Abtötung der bakteriellen Sporen bis zu Clostridium perfringens und Clostridium tetani (= Sterilisation)

2.4 Händedesinfektion

2.4.1 Handpflege

Fingernägel sind kurz geschnitten und gepflegt zu halten, Hautrisse und Schunden zu vermeiden.

Wenn Hände oberflächlich verschmutzt sind, werden sie zuerst gewaschen. Nötig vor und nach jedem Patientenkontakt

2.4.2 Hygienische Händedesinfektion

wirkt gegen Anflugkeime (transiente Flora):

💡 *Wirkt nicht gegen bakt. Sporen, z.B. von Clostridium difficile*

5 Momente der Händehygiene nach WHO:

- Vor Patientenkontakt
- Vor einer aseptischen Tätigkeit
- Nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material
- Nach Patientenkontakt



- 
- Nach Kontakt mit der unmittelbaren Patientenumgebung

In der Regel Alkoholgemische

- Schmuck ablegen
- Desinfektionsmittel erwiesener Wirksamkeit auf trockenen Händen (ohne Wasserzugabe) verreiben und nach Herstellerangaben (meist 30 Sek.) einwirken lassen. Die Einwirkzeit gilt erst, wenn die Stellen befeuchtet sind und es empfiehlt sich, so viel Desinfektionsmittel zu verwenden, dass die Hände für die gesamte Dauer der Desinfektion feucht sind. Nach 6er Regel: mindestens 6 verschiedenen Handgriffe, jeweils 5x die Hände gegeneinander reiben.
- Ggf. waschen. Früher stand im Pschyrembel: Nach Desinfektion Waschen mit fließendem Wasser und Seife, Benutzung eines Einmalhandtuchs, heute wird das nicht mehr erwähnt. Das Händewaschen ist jedem freigestellt, weil häufiges Händewaschen zur Austrocknung der Haut führt.

Händedesinfektionsmittel enthält ein Haltbarkeitsdatum. Das bezieht sich auf den ungeöffneten Zustand.

Nach Anbruch ist es kürzer haltbar, falls dies nicht draufsteht, Softa-Sept hat z.B. 12 Monate nach Anbruch, kann man den Hersteller anrufen, um dies rauszufinden.

2.4.3 Kontaminierte Hände

1. Mit in Desinfektionsmittel getränktem Watte/Zellstoffbausch das Kontaminierte abreiben
2. Hygienische Händedesinfektion
3. Reinigung der Hände mit Wasser und Seife
4. Ein zweites Mal hygienische Händedesinfektion

2.4.4 Chirurgische Händedesinfektion

wirkt auch gegen Haftkeime (residente Flora: Keime in Haarbalg-, Talg- und Schweißdrüsen):

1. Reinigung mit Wasser, Seife und Bürste bis zum Ellbogen, 5 Minuten bürsten
2. Desinfektionsmittel (frei von bakteriellen Sporen), einer der drei üblichen Alkohole oder Gemische. (längere Einwirkzeit: 5 Min)
3. Sterile Einmalhandschuhe

Sterilität wird nicht erreicht, weil die Mittel nicht genügend Tiefenwirkung besitzen

2.5 Wunddesinfektion





Wunden nie mit Fingern berühren, Handschuhe tragen

Frische Wunde: Wunde reinigen z.B. mit Ringer-Lösung von innen nach außen
Anschließend desinfizieren von innen nach außen mit z. B. mit Spray (z.B. mit Octenisept = wässriges Wundantiseptikum)
Bei tiefen Wunden ist Polyvidon-Jod-Salbe, z.B. Betaisodona gut geeignet (Jodallergie?)
Danach steril und luftdurchlässig abdecken. Tetanusimpfung abklären.

Kontaminierte Wunde: z. B. bei Verbandwechsel:
Alten Verband mit Handschuhen abnehmen, Wunde von außen nach innen desinfizieren, Neuen Verband mit neuern Handschuhe auflegen

2.6 Flächendesinfektion

Es wird eine Gebrauchslösung Desinfektionsmittel angesetzt (z.B. 2 % Lösung, bei 5 l Gebrauchslösung, 100 ml Desinfektionsmittel und 4,9 l Wasser). Man kann die Zweieimermethoden verwenden: In einem Eimer ist die Desinfektionslösung, der Mob wird im zweiten Eimer nach dem Auftragen ausgewaschen.

Der Mob muss in 95°C gewaschen werden oder in speziellen Reinigungen, die sich darauf spezialisiert haben. Andere Möglichkeit: Der Mob wird nur für einen Arbeitsgang zum Beispiel ein Zimmer benutzt, danach verworfen.

2.7 Laufende Desinfektion

Laufende Desinfektion der Gegenstände und Ausscheidungen eines Patienten und der Personen, die mit dem Patienten in Berührung kommen. Z. B. täglich im Krankenhaus oder am Abend in einer Hp-Praxis.

2.8 Schlussdesinfektion

Von staatlich geprüften Desinfektoren vorgenommene gründliche Desinfektion, nachdem ein stark infektiöser Kranker (z.B. bei virusbedingtem hämorrhagischem Fieber) endgültig aus dem Krankenzimmer entlassen wurde inkl. Formalinverdampfung im Raum.

2.9 Fehler bei der Desinfektion

- Zu kurze Einwirkungszeit
- fehlerhafte Anwendung der Dosierung
- Seifenfehler: Manche Desinfektionsmittel werden in ihrer Wirksamkeit durch Reinigungsmittel beeinträchtigt
- Eiweißfehler: Desinfektionsmittel werden durch den Kontakt mit eiweißhaltigen Substanzen (Blut, Stuhl, Urin) in ihrer Wirksamkeit herabgesetzt, deshalb ist folgendes Verfahren erforderlich bei kontaminierten





Gegenständen oder Flächen: Desinfektion, Reinigung, nochmalige Desinfektion.

Gesetzeskunde und Hygiene - Min. 00:05:22

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4426/4694>

3 Entwesung

Maßnahmen zur Vernichtung von schädlichen Kleintieren und Insekten (Desinsektion)





4 Sterilisation

Unter Sterilisation versteht man Maßnahmen, die eine völlige Keimfreiheit bezwecken. Sterilisation meint Abtöten oder Entfernen aller lebensfähigen Vegetativ – und Dauerformen von pathogenen und apathogenen Mikroorganismen (einschließlich Sporen) mittels physikalischer oder chemischer Prozesse in Stoffen, Zubereitungen oder an Gegenständen.

4.1 Wie wird sterilisiert - Arten der Sterilisation

1. thermisch

Verbrennen wertloser und brennbarer Gegenstände

~~2. trockene Hitze: 180°C 30 Min mit Luftumwälzung~~

~~= Heißluftsterilisator 180°C 60 Min ohne Luftumwälzung~~

~~160°C 200 Min~~

3. feuchte Hitze: 121°C 2 bar 15-20 Min

= Dampfsterilisation 134°C 3 bar 3 Min (Werte aus Pschyrembel 265.Auflage)

= Autoklav

4. Strahlensterilisation:

Beta-, Gamma-, Röntgenstrahlen: Einmalartikel aus Kunststoff, Verbände

5. Gassterilisation:

Äthylen-, Formaldehydgas: thermolabile Kunststoffe, Prothesen, optische Geräte

4.2 Praktische Durchführung der Sterilisation

Die Sterilisation in Sterilisationsgeräten ist nur für thermostabile Stoffe geeignet. Die Instrumente werden

1. desinfiziert

2. gereinigt

unter laufendem Wasser abwaschen,
mit Bürste von möglichen Krusten und Verklebungen befreit (+Handschuhen)
trocknen lassen

3. sterilisiert:

verpacken in Sterilisierbüchsen od. verschweißen
oder einfach auf Tablett legen und in Sterilisator stellen, nicht zu dicht, um kalte Inseln zu vermeiden

Temperatur einstellen (wenn verpackt, dann dauert es länger)

Zeit einstellen inkl. Vorlaufzeit + Abkühlzeit, je nach Verpackung

💡 *Häufigster Fehler ist die zu knapp bemessene Zeit.*





Sterilisiergüter müssen so verpackt und gelagert werden, dass eine Entnahme möglich ist ohne neue Kontamination.

Äußere Klebebänder verändern sich bei Hitzeeinwirkung und geben nicht Auskunft über die Sterilisationswirkung, sondern nur darüber, ob das Gerät eingeschaltet war.

Sterilisatoren werden durch Bioindikatoren (Sporenpäckchen) halbjährlich oder nach 400 Durchgängen geprüft auf Wirksamkeit. Geeignet sind thermophile bakterielle Sporen, die, da sie hitzefreundlich sind, erst bei höheren Temperaturen abgetötet werden, z. B. bacillus statothermophilus.

Gesetzeskunde und Hygiene - Min. 00:20:13

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4426/4694>

5 Abfallbeseitigung

Es gibt keine besondere gesetzliche Regelung über Praxismüll in Naturheilpraxen.

Deshalb orientiert man sich an Richtlinien zur Krankenhaushygiene und den Hygieneverordnungen der Länder.

Abfallgruppen:

- A** Verpackungen, Glasabfälle, desinfizierte Abfälle der Gruppe C werden wie Hausmüll behandelt
- B** Gesichert und getrennt in Hausmüll:
Größere Flüssigkeitsmengen: Sekret, Blut, Urin → Abwasser
Falls Verletzungsgefahr in undurchsichtige, festverschließbare, stich- und feuchtigkeitsbeständige gekennzeichnete Einwegbehälter → Hausmüll
für Tupfer, Verbände reichen zugebundene Abfallsäcke → Hausmüll
falls unzumutbar (Sekret, Exkret) wie oben verschlossen → Hausmüll
- C** Infektiöser Abfall (im Sinne von gefährlichen Erregern), fällt bei Hp nicht an, muss vorher thermisch desinfiziert werden nach besonderen Verfahren
- D** Chemikalienreste, Desinfektionsmittel, Batterien, Akkus usw. → Sondermüll
- E** Organabfälle, Körperteile → Sondermüllentsorgung, meist thermische Entsorgung

Gesetzeskunde und Hygiene - Min. 00:26:27

<https://still-academy.lecturio.com/#/lecture/a/19130/4428/4426/4694>





6 Hygieneplan

Die Berufsgenossenschaft schreibt vor:

Der Heilpraktiker/Die Heilpraktikerin muss einen Hygieneplan erstellen. Schriftlich muss für jeden Arbeitsbereich festgelegt werden, welche Maßnahmen zur Desinfektion, Reinigung und Sterilisation und Abfallentsorgung anfallen.

Darin muss aufgelistet werden:

Was behandelt wird?

Wann?

Wie?

Womit?

Wer?

Zum Beispiel:

<u>Was</u>	<u>Wann</u>	<u>Womit</u>	<u>Wie</u>	<u>Wer</u>
Hände- reinigung	vor + nach jedem Patientenkontakt nach Schmutzarbeit	Waschlotion Einmalhandtuch	Entnahme	HP
Hygienische Hd.	vor + nach Injektionen vor bzw. nach Ablegen von Handschuhen nach Patientenkontakt z.B. Untersuchung nach Kontakt mit Blut, Sekret, Ausscheidg. nach Kontakt mit kontaminierten Oberflächen vor Kontakt mit Pat., die bes. Schutz brauchen			
Fußboden- desi.	täglich nach Praxisschluss	Mittel angeben z.B. Gebrauchslösung von Desimitteln	Handschuhe nass wischen nachher lüften	Name

Der Heilpraktiker ist verpflichtet, die Einhaltung des Plans zu kontrollieren.

