

Woche 1 | 15. Februar

Mikroskopische Untersuchungsverfahren

Vorsichtsmaßregeln, Mikrobiologischer Arbeitsplatz

Nativpräparate (Deckglaspräparat, Vitalfärbung)

Dunkelfeldmikroskopie

Gefärbte Präparate: Einfache und kombinierte Färbungen

Herstellung der Präparate

Methylenblau-Färbung, Gram-Färbung

Negativdarstellung mit Tusche

Aufgabe: Die Studenten werden die Methylenblau- und Gram-Färbung durchführen.

Woche 2 | 22. Februar (Zoom)

Sterilisation und Desinfektion

Sterilisation: physikalische und chemische Methoden

Desinfektionsmittel

Prüfung des Desinfektionserfolges

Sterilitätsprüfung

Bakterienzählung

Woche 3 | 1. März

Züchtung der Bakterien

Nährböden (flüssige, feste, transport, anreicherungs)

Kultivierung auf den flüssigen und festen Nährmedien

Kolonieformen

Nachweis des Keimgehaltes der Raumluft

Aerobe, anaerobe Züchtung. Microaerophile.

Indikator-Differenzierungs-Selektivnährböden

Aufgabe (1): Die Studenten werden *Staphylococcus epidermidis* und *Escherichia coli* auf dem Agarmedium züchten.

Aufgabe (2): Die Bestimmung von Keimzahl in der Luft des Praktikumslabors. Zwei Blutagarmedien müssen für 5 Minuten und andere zwei Blutagarmedien für 60 Minuten im Labor geöffnet lassen. Zwei Medien müssen auf 20°C und andere 2 Medien auf 37°C im Thermostat inkubiert werden.

Woche 4. | 8. März (Zoom)

Antimikrobielle Chemotherapie

Prüfung der antimikrobiellen Wirksamkeit der Antibiotika und

Chemotherapeutika:

Reihenverdünnungsmethoden (Röhrchen- und Agarverdünnungstest)

Agardiffusionstest (Loch- und Papierblättchentest)

Bestimmung der minimalen Hemmkonzentration und Bakterizid

Konzentration eines Chemotherapeutikums

Resistenzprüfungen

Staphylokokken

1. Reinkulturen:

S. aureus, S. epidermidis, S. saprophyticus auf dem Agarmedium und **auf** dem Blutagarmedium. *S. aureus* im Bouillon Medium mit Dextrose.

2. Biochemische Reaktionen der Staphylokokken

(a) **Katalase-Reaktion**

(b) Koagulase Test: Rohr- und Objektträger Test (Clump test). Der Clump Test kann mit *S. aureus* (+) und *S. epidermidis* durchgeführt werden.

(c) Novobiocin Empfindlichkeit Test: *S. saprophyticus* (R) und *S. epidermidis* (E)

3. Antibiotikum Empfindlichkeit Test:

(a) *S. aureus*: MSSA und MRSA mit Cefoxitin Papierblättchen,

(b) Die Untersuchung von *mecA*-Gen mit PCR (Agargelphoto)

(c) Koagulase negative Staphylokokken: Kreutzempfindlichkeit, Kreutzresistenz.

Streptokokken

1. (a) **Streptococcus pyogenes** und **S. agalactiae** Reinkulturen auf dem Blutagarmedium, *S. pyogenes* im Bouillon Medium

(b) **Lancefield-Typsierung**

(c) **CAMP-Test**: *S. agalactiae* (+), *S. pyogenes* (-)

2. **S. pneumoniae** und **S. mitis** Reinkulturen auf dem Blutagarmedium

Optochin Empfindlichkeit: *S. pneumoniae* (E) und *S. mitis* (R)

S. pneumoniae Serotypisierung mit Objektträger Agglutination (Slidex Pneumo Kit)

Impfstoffe (Pneumovax, Prevenar 13)

3. *Enterococcus faecalis* Reinkultur auf dem Blutagarmedium, **E. faecalis** auf dem Uricult Plus Nährmedium

4. AST, CRP

5. Antibiotikum Empfindlichkeit Test

(a) *S. pyogenes* (Penicillin empfindlich, Makrolid resistent)

(b) *E. faecalis* (Cefalosporin resistent, vancomycin empfindlich, ampicillin und aminoglikozid Sinergismus, vancomycin und aminoglikozid Sinergismus)

6. Mikroskopische Präparate: **S. pyogenes, S. pneumoniae** nach Gram-Färbung

Aufgabe (1): Die Studenten werden der Antibiotikumempfindlichkeit Test mit Papierblättchen und E-Test MRSA, MSSA dem Müller-Hinton Agramedium durchführen.

Aufgabe: Die Auswertung von Antibiotikumempfindlichkeit Test nach EUCAST. Antibiogram

Woche 6 | 22. März (Zoom)

Serologische Untersuchungsverfahren

Agglutination

Präzipitation

Fluoreszenz-Antikörper Technik

ELISA

Zytolytische Reaktionen: Hämolyse, Bakteriolyse

Komplementbindungsreaktion

Western-blot

Immunkromatographie

Woche 7 | 29. März

Gram-negativ fakultativ anaerob Stäbchen

1./ Enterobacteriaceae

- (A) *E. coli*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Serratia*
- (a) ***E. coli* Reinkultur auf dem Agar und auf dem Eozin-Methylen-Blau Agar**
 - (b) ***Proteus* schwärmt auf dem Agar.**
 - (c) ***Proteus* wächst auf dem Eozin-Methylen-Blau Agar ohne Schwärmen** (wegen einem Hemmstoff)
 - (d) ***Klebsiella* sp. auf dem Agar und auf dem Eozin-Methylen-Blau Agar**
 - (e) *S. marscescens* auf dem Agar (rotes Pigment)
- (B) *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*
- (a) ***S. typhi* und *E. coli* auf dem Brillantgrün Agar**
 - (b) ***S. typhi* auf dem Bismut-sulfit Agar**
 - (b) Biochemische Reaktionen der Salmonellen und Shigellen
 - (c) **Gruber-Widal Reaktion**
 - (d) **Impfstoff:** monovalent Typhus Impfung
 - (e) ***Shigella* sp. und *E. coli* auf dem EMB und Deoxy-Cholat-Zitrat Agar**
 - (f) *Y. enterocolitica* auf dem **Deoxy-Cholat-Zitrat Agar**
- (C) Biochemische Reaktionen
- (a) Ureum-Test (**Christensen**-Nährmedium, *Klebsiella* sp.+)
 - (b) **Indol-Reaktion** (*E.coli* +)
 - (c) H₂S Bildung (**H₂S-Hochagar, Bismut-Sulfit Agar:** *Proteus* +, *Salmonella* +)
 - (d) TSI-Agar Kohlenhydrat Metabolismus und Gas Bildung
- (D) Mikroskopische Präparate: ***E. coli* nach Gram-Färbung**, L-Form, negative Darstellung mit Tusche (für Kapsel Nachweis bei *Klebsiella* sp.)

2./ Vibronaceae

TCBS Nährmedium

- (a)** Impfstoffe gegen Cholera

Aufgabe: Objekträger Agglutination mit *E. coli*, Serotypisierung mit Polyvalent und Spezifisch Serum

Woche 8 | 5. April (Zoom) (Ostermontag)

Gram-negative Kokken

- (A) *Neisseria* genus und *Moraxella* genus
 - (a) *N. meningitidis*, *N. pharyngitidis* Reinkulturen auf dem selektive Nährmedium
 - (b) **Oxidase Test** mit nicht pathogen *Neisseria* sp.
 - (c) Die Entnahme und Züchtung von Proben in Gonorrhö (Gonoline)
 - (d) Mikroskopische Präparate: *Neisseria* sp. aus einer Reinkultur nach Gram-Färbung. Methylen Blau gefärbtes Präparat aus einer Ausscheidung in Gonorrhö.
 - (f) Wellcogen Video (Antigen Nachweis mit Schnelltest in Meningitis)

Gram-negative Kokkobazillen

- (A) *Haemophilus* genus
 - (a) Reinkulturen: *H. influenzae* auf dem Kochblutagar
 - (b) Ammenphänomen auf dem Blutagar: *H. influenzae*
 - (c) X- und V- Faktor Papierblättchen (Sims) auf dem Nähragarmedium: *H. influenzae* (XV+) und *H. parainfluenzae* (XV+, V+)
 - (d) **Vancomycin resistant**, Ampicillin empfindlich und resistant *H. influenzae* Stämme auf dem Nähragarmedium
 - (e) **Impfstoffe** (pl. Act-HIB, Hiberix, PedvaxHIB)
 - (f) Mikroskopisches Präparat: *Haemophilus* sp. nach Gram-Färbung
- (B) *Bordetella* genus
 - (b) Steril Bordet-Gengou Nähragarmedium für die Züchtung von *Bordetella* spp.
- (C) *Brucella* genus
 - (a) **Wright -Röhrchenagglutination.**
- (D) *Francisella* genus und *Y. pestis*

Gram negativ pleomorf Stäbchen

Acinetobacter genus
Acinetobacter Reinkultur

Gram-negativ aerob Stäbchen

- (A) *Pseudomonas* genus
 - P. aeruginosa* auf dem Agar- und Blutagar** Reinkulturen
 - (a) **Oxidase Reaktion auf dem Objektträger**
 - (b) *P. aeruginosa* auf dem OF-Medium (oxidativ Glukose Metabolismus)
 - (c) Antibiotikum Empfindlichkeit Test, Poliresistent *P. aeruginosa*
- (B) *Legionella* genus
 - (a) Steril BCYE (Buffered Charcoal Yeast Extract) Agar und *Legionella pneumophila* Reinkulturen, BinaxNow Legionella Test

Impfstoffe (Vorgeschriebene: DPT, HiB; Empfohlene: Meningococcus, Tularaemie, Bruzellose), **Impfkalender**

Aufgabe: Die Studenten werden die Nasen und Rachenabstriche auf den Blut-, Kochblut- und Clauberg Agarmedien züchten

Corynebacterium, Laktobazillen***Corynebacterium***(A) ***Corynebacterium diphtheriae*** auf dem Löffler und Clauberg Nährmedium(B) Virulenz-Test. Die Überprüfung von Toxin bildende *C. diphtheriae*:

Elek-Test, Römer Test

(C) **Impfstoffe** (DPT, DT)

(D) Antitoxin

Mikroskopisches Präparat: *C. diphtheriae* nach Neisser-Färbung**Regulär, Gram-positive nicht Sporen bildende Stäbchen:**(A) ***Lactobacillus***

(a) Reinkultut auf dem Rogosa-Agar

(b) Präparate: Probiotikum, Prebiotikum, Bonolact(c) Mikroskopisches Präparat: *Lactobacillus* sp.(B) *Listeria monocytogenes* auf Agar und Blutagatmedium(C) *Erysipelothrix rhusiopathiae***Aufgabe:** Neisser-Färbung**Säure feste Bakterien**1. *Mycobacterium* genus(a) ***M. tuberculosis*** auf dem **Löwenstein-Jensen Agar und im Sula Medium**(b) Apatogen und atypische Mykobakterien auf dem **Löwenstein-Jensen Agar**(c) **PCR und Schnell-Test in der Untersuchung von Tuberkulose Krankheit**Mikroskopisches Präparat: direkt **Koch-positiv** Sputum nach **Ziehl-Neelsen-Färbung****Impfstoffe** (BCG), Impfkalender**Tuberkulin Reaktion**2. *Nocardia* genus in einer geschlossenen Petri Schale3. *Actinomyces* auf dem Blutagar in einer geschlossenen Petri Schale4. *Streptomyces* sp. auf dem Nährmedium**Aufgabe:** Ziehl-Neelsen Färbung

Woche 10 | 19. April (Zoom)

Gram-pozitiv Sporen bildende Bakterien

- A. Gram-pozitiv aerob Sporen bildende Bakterien: *Bacillus* genus
 - (a) ***Bacillus cereus* auf dem Agar, Blutagar und Eigelb Agar** (Lecitinase +)
 - (b) Mikroskopisches Präparat: *Bacillus* sp. nach Gram-Färbung
- B. Gram-pozitiv anaerob Sporen bildende Bakterien: *Clostridium* genus
 - (a) ***C. tetani* und Gasbrand Clostridien in Holman und Thioglikolat** Nährmedium
 - (b) *C. perfringens* auf dem selektiv anaerob Blutagar (SAVA)
 - (c) **Impfstoffe, Antitoxin** (TANAT, TETIG 500, Serum gegen **Gasbrand**, Antibotulique Serum)
 - (d) Mikroskopisches Präparat: *C. tetani* und Gasbrand Clostridien nach Gram-Färbung
 - (e) *C. difficile* auf dem CCFA Agar und Schnell-Test

Obligate anaerob Bakterien

Bacteroides-Gruppe, Prevotella, Porphyromonas, Fusobacterium, Peptostreptococcus (Finegoldia magna)

- A. Methoden für Anaerob Züchtung: **Anaerostat, Thioglikolate, Holman**
- B. Nicht Sporen bildende obligate anaerob Bakterien
 - (a) Erreger Nachweis nach Fettsäure Bildung, MALDI-TOF
 - (b) Antibiotikum Empfindlichkeit Test für anaerob Bakterien. Agardilution und E-Test.
- C. Mikroskopisches Präparat: Plaut-Vincent angina

Spirochaeten

- 1. *Treponema* genus
 - (a) Serologie: **VDRL, RPR, FTA, TPHA**, TIT (Nelson)
 - (b) PCR in der Diagnose von Syphilis
 - (c) Mikroskopisches Präparat: Plaut-Vincent angina
- 2. *Leptospira* genus
 - (a) Leptospira mikroskopisches Präparat nach Silber-Impregnation
 - (b) **Steril Korthof** Nährmedium und **Leptospira Kultur im Korthof**-Nährmedium
- 3. *Borrelia* genus
 - (a) Zecke, die Entfernung von Zecken
 - (b) ELISA und PCR

Woche 11 | 26. April

Mykologie
Mikroskopische Morphologie
Kultivierung
Pathogenese

Woche 12 | 7. Mai (Zoom)

Allgemeine Virologie
Mikroskopische Morphologie der Viren
Kultivierung der Viren
Haemagglutination, Haemadsorption,
Diagnostische Methoden

Woche 13 | 14. Mai

Würmer
Mikroskopische Morphologie
Präparate der Würmer
Pathogenese
Entwicklungszyklus

Woche 14 | 21. Mai (Zoom)

Protozoen
Mikroskopische Morphologie
Pathogenese
Entwicklungszyklus

2. Februar 2021

Prof. Dora Szabo
Direktorin

Dr. Bela Kocsis
Tutor