

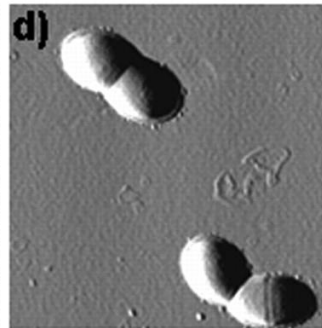
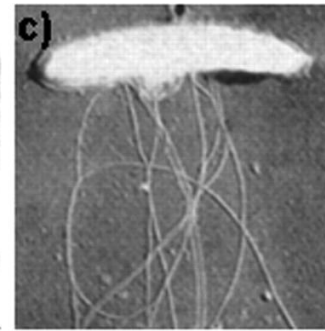
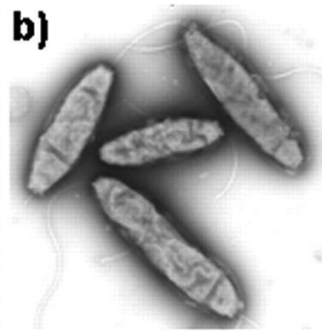
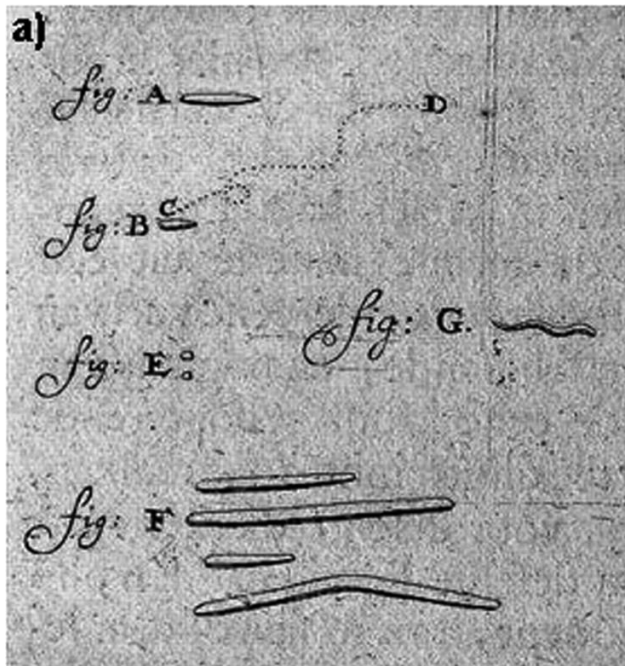
# Úvod do **MIKROBIOLOGIE**

Filip Růžička

Mikrobiologický ústav LF MU a FN u sv. Anny v Brně

Přednáška pro ZL 2021

# Vše začalo Leeuwenhoekem (1632-1673-1723)



(a) Původní kresba A.L., (b) *Campylobacter rectus*, (c) *Selenomonas sputigena*, (d) ústní koky (e) *Treponema denticola*, (f) *Leptotrichia buccalis*

# Historie mikrobiologie

## I. Objev bakterií

**Antonius van Leeuwenhoek** - 1676– pomocí jednoduchých silných čoček pozoroval množství objektů (pepřový nálev) – objev bakterií, kvasinek; poprvé popsal prvky

## II. Období morfologické - trvá asi 200 let po Leewenhoekově objevu

- popis a potvrzení existence bakterií

**Friedrich Muller** (1730 – 1781) pokračovatel van Leewenhoekův - spisovné taxonomické názvy organismů

**Christian Gottfried Ehrenberg** (1795 – 1876) 1838 - spis o taxonomii bakterií

**Edward Jenner** (1749 – 1823) konec 18. století - „očkování“ proti černým neštovicím

## III. Období fyziologické

- vzniká metodika mikrobiologické práce

- mikrobiologie formována jako teoretická a experimentální vědní disciplína

**Louis Pasteur** (1822 – 1895)

- 1857 –1861 prokázal, že mikroorganismy jsou příčinou etanolového, mléčného a máselného kvašení

- prokázal existenci bakterií ve vzduchu, k jejich pěstování začal používat živné půdy

- zjistil původce slezinné sněti, cholery drůbeže, červanky u prasat aj.

- vypracoval základní metody ochranného očkování zeslabenými kulturami (vakcína proti sněti slezinné a proti vzteklině)

- vědecky vyvrátil teorii naivní abiogeneze

- pasterizace

**Robert Koch** (1843 – 1910)

- popsal původce řady nakažlivých chorob (*Vibrio cholerae*, *Mycobakterium tuberculosis*)

- zavedl barvení bakterií anilínovými barvami

- souhrnně popsal přípravu pevných půd pro kultivaci bakterií, zavedl techniku izolace čisté kultury

- objev příčinného vztahu infekční choroby a bakterií – **Kochovy postuláty**

# Kochovy postuláty

- 1)  
**Mikroorganismus musí být pozorován ve všech nemocných jedincích a v žádném zdravém**
  
- 2)  
**Musí být izolován z nemocného jedince a vypěstován mimo něj v laboratoři v čisté kultuře**
  
- 3)  
**Zdravý pokusný objekt musí po naočkování dostatečného počtu jedinců této čisté kultury onemocnět a vykazovat stejné příznaky onemocnění jako v bodě 1.**
  
- 4)  
**Z tohoto onemocnělého pokusného objektu musí být izolován mikroorganismus identický s tím, který byl pozorován a izolován v původním nemocném jedinci.**

- I. Mečnikov** (1845 – 1916) - význam bílých krvinek v boji proti patogenním mikroorganismům; nositel Nobelovy ceny
- P. Ehrlich** (1854 – 1915) - chemik; zakladatel chemoterapie; nositel Nobelovy ceny
- E. Ch. Hansen** (1842 – 1909) - výzkum kvasinek a kvašení
- H. Ch. Gram** (1853 – 1938) 1884 – barvení bakterií v tkáních, Gramovo barvení - jedním z možných způsobů třídění
- I. Semmelweis** (1818 – 1865) - zavedl dezinfekci rukou v nemocnicích
- J. Lister** (1827 – 1912) - zavedl antisepsi (sterilizační a dezinfekční postupy)
- D. I. Ivanovskij** – r. 1892 – objev viru tabákové mozaiky (první objevený virus vůbec)
- A. Fleming** (1881 – 1955) - 1929 objev antibakteriálních účinků penicilínu; nositel Nobelovy ceny
- E. B. Chain** (1906 – 1979) - britský biochemik popsali biochemickou podstatu účinků penicilinu; zavedli jeho výrobu, popsali dávkování; spolu s Flemingem nositeli Nobelovy ceny
- S. Prusiner** - r. 1987 – objev prionů (v r. 1997 Nobelova cena za tento objev)

A další

# Lékařská mikrobiologie

soubor věd o mikroorganismech čili mikrobech, které mají význam v medicíně **humánní**, případně i **veterinární**

- patogenní mikroby, které vyvolávají onemocnění lidí nebo zvířat
- mikroby, které se u nich nalézají jen jako tzv. normální mikroflóra
- vzájemné vztahy mezi mikroby a jejich hostitelem
- vztahy mezi mikroby a prostředím

## Klinická mikrobiologie

část lékařské mikrobiologie, zabývající se etiologií, patogenezí a diagnostikou onemocnění vyvolaných mikroby

## **Další mikrobiologie**

- sanitární
- prostředí (půdní, vody apod.)
- rostlinolékařská
- potravinářská
- průmyslové mikrobiologie

## **Příbuzné obory:**

- epidemiologie
- imunologie
- hygiena

**Eukaryota**

**Parazité**

Helminti  
Členovci

*Metazoa /Animalia/*

Prvoci

*Protozoa*

**Parazitologie**

Helmintologie  
Entomologie  
Protozoologie

**Mikromycety**

(plísně a kvasinky)

*Fungi*

**Mykologie**

**Řasy**

*Plantae*

(Algologie)

**Bakteria**

**Bakteriologie**

**Archaea** (sinice)

**Viry**

**Virologie**

**Priony**



Mikrobiologie obecná × Mikrobiologie speciální



# Co nutno znát o agens

„Představení“ mikroba: jak vypadá, co způsobuje a proč, jak se infekce diagnostikuje, jak se léčí, tj. věci významné z praktického hlediska

## 1. Klasifikace a charakteristika

**Zařazení** (rámcově taxonomické zařazení) + **typ buňky** (eukaryotická/prokaryotická), příp. nebuněčný organizmus či protein

### **Morfologie + barvení**

Je bakterie kok, tyčinka, vlákno, spirála? G+, G-, nebo se barví jinak? Jak jsou buňky navzájem uspořádány? Tvoří spory, pouzdra, granula?

Je virus obalený? Jakou má kapsidu?

Aj.

## 2. Fyziologie, biochemie, genetika, odolnost

### **Typ metabolismu**

Je to **aerob/anaerob** aj.?

### **Odolnost**

Je odolný, či choulostivý?

### **Růstová náročnost** (viz praktika)

**jak se kultivuje a jak dlouho roste** - (běžné bakterie 24 hod, např. *T. pallidum*, - nekultivovatelná, dermatofyty - 3-4 týdny, TBC až 12 týdnů, viry – jen na živých buňkách, aj.)

### **Biochemie**

je-li specifická, významná pro diagnostiku (př. Enterobacteriaceae)

### **Antigeny**

Tam kde to **významné pro diagnostiku** (např. Enterobacteriaceae, vibria, streptokoky, meningokoky, hemofily, některé viry atd.)

### **Genetika**

je-li významná pro rezistenci na ATB, faktory patogenity a virulence apod.

## 4. Patogenita

Které choroby či syndromy vyvolává

česká a latinská (!) jména chorob, **nejvýznamnější příznaky** a průběh choroby

## 5. Patogeneze

Brána vstupu, šíření tělem, vylučování?

Jak vznikají příznaky?

Které jsou faktory patogenity?

## 6. Imunita

Vzniká vůbec?

Krátkodobá, nebo doživotní, humorální, či celulární?

## 7. Epidemiologie

**Zdroj infekce:** člověk, zvíře, nebo prostředí?

**Jak se přenáší**

## 9. Prevence, případně profylaxe

Očkuje se, nebo se imunizuje pasivně?

O jaký typ očkovací látky jde?

## 10. Terapie

Co je **lékem volby**? (klíčové příklady – *S.pyogenes* - PNC apod.)

Pokud antibiotikum, tak které?

## **8. Laboratorní diagnostika** (viz praktika)

**Průkaz přímý** - průkaz příslušného agens

(mikroskopie, kultivace, antigeny, NK) – viz praktika

**nepřímý** - průkaz protilátek – viz praktika

### **Co se nemocnému odebírá**

Jak se to vyšetřuje (indikace vyšetření)

Když kultivací, nechce to zvláštní půdu? Doba kultivace?

Jak se izolát blíže určí?

**Interpretace nálezu** (Co se považuje za pozitivní nález, význam)



## **Připouštěcí test**

20 základních otázek; požadována min. 70 % úspěšnost



## **Praktická část**

Úkoly nejsou zveřejněny, ale zcela pokrývají látku v rozsahu praktických cvičení obou semestrů, včetně porozumění principům jednotlivých úkolů



## **Teoretická část**

3 otázky (seznam otázek bude zveřejněn) → jejich písemné zodpovězení  
+ ústně doplňující dotazy

Neúspěch u připouštěcího testu → hodnocení F (není možné pokračovat v praktické ani teoretické zkoušce)

Neúspěch u praktické zkoušky → hodnocení F (není možné pokračovat v teoretické zkoušce; pokud student dosáhl minimálně 16 bodů není nutné příště opakovat připouštěcí test)

Neúspěch u teoretické zkoušky → hodnocení F (příště není nutné opakovat praktickou zkoušku, pokud ta byla hodnocena známkou B a lepší; pokud student dosáhl minimálně 16 bodů není nutné příště opakovat připouštěcí test)

U třetího termínu (tzn. po dvou neúspěšných pokusech o složení zkoušky) student postupuje vždy k praktické i teoretické zkoušce

# Jak tedy na zkoušku...

Zkušební otázky = osnova

strukturovat odpověď, souvislosti

## Okruhy otázek:

- **Klinická a mikrobiologie**  
(ATB, etiologie aj.)
- **Bakteriologie**
- **Virologie, mykologie, parazitologie**



## **!! Nepodcenit !!**

Etiologie

ATB a antimikrobiální látky

Agens ↔ Onemocnění

Orální mikrobiologie

Diagnostika

Praktické znalosti prezentované na praktických cvičeních

