



Univerzita Komenského v Bratislave
Prírodovedecká fakulta



Katedra Mikrobiológie a Virologie

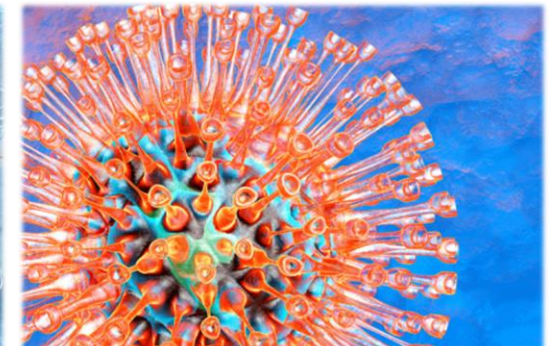
...miesto, kde to žije...mikróbmi...

Na nasledujúcich stranách sa dozviete:

1. Čo je predmetom mikrobiológie
2. Akému výskumu sa venujeme na Katedre mikrobiológie a virológie
3. Aké je uplatnenie mikrobiológa a virológa
4. Zaujímavosti zo sveta mikrobiológie a virológie, o ktorých ste zrejme nevedeli
5. Čo sa naučíte na predmetoch bakalárskeho a magisterského stupňa počas štúdia na našej katedre

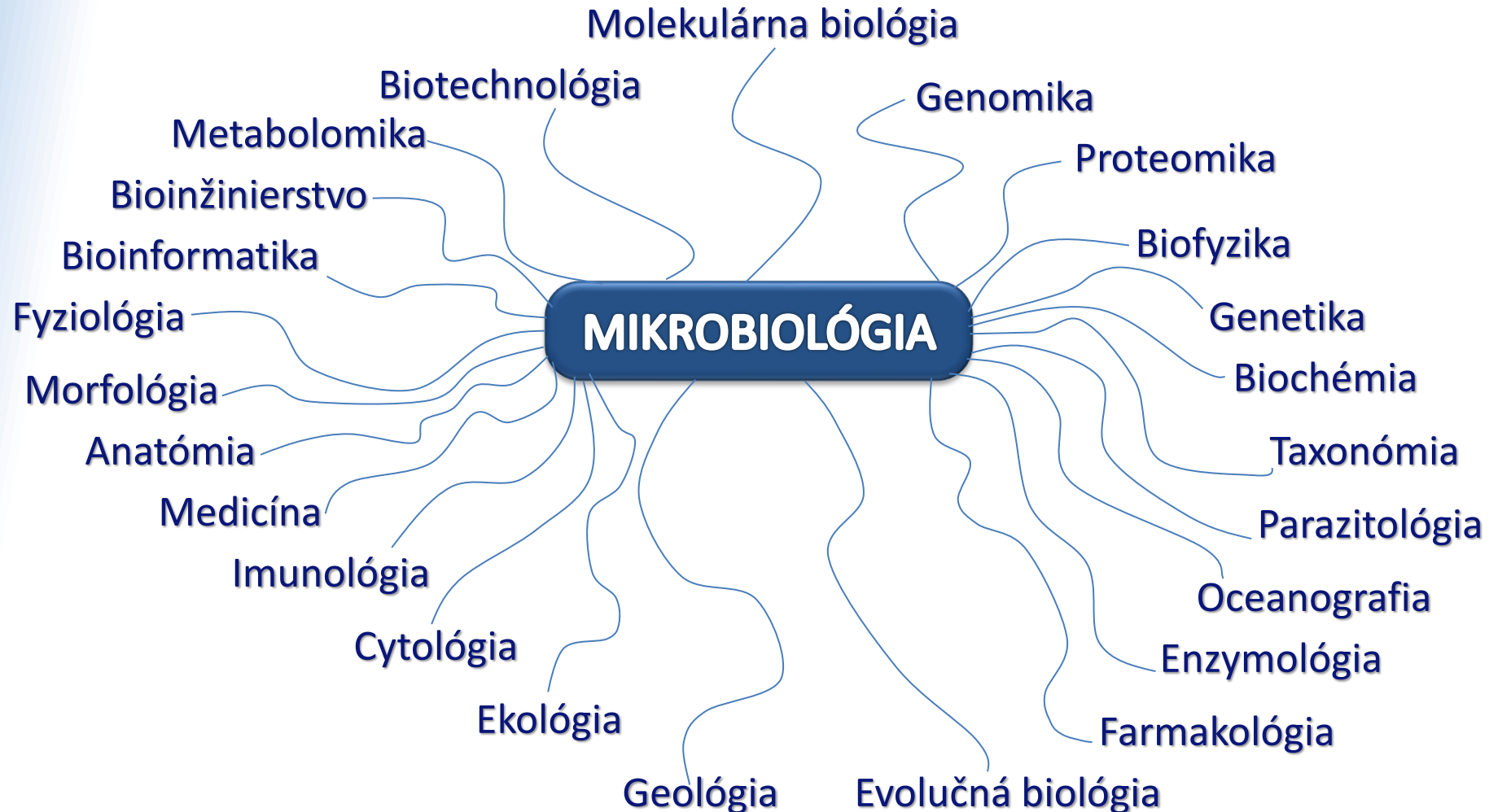
Kmv.sk

Katedra mikrobiológie a virológie
Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta



Mikrobiológia – interdisciplinárny charakter

Mikrobiológia (z gréckeho mikros - malý, bios - život, logos - veda) je veda, ktorá študuje malé, voľným okom neviditeľné organizmy, t. j. mikroorganizmy; ich život, vlastnosti, činnosti, ich význam pre život rastlín, zvierat a ľudí



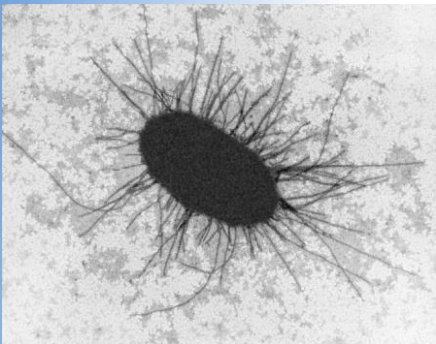
Súčasti mikrobiológie

1.

Bakteriológia



študuje baktérie



Escherichia coli

2.

Viológia



študuje vírusy



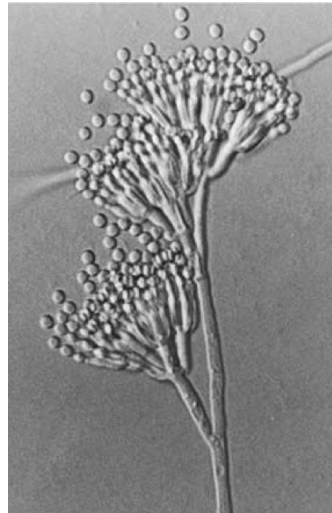
Vírus chrípky

3.

Mykológia



študuje
mikroskopické huby
a kvasinky



Penicillium chrysogenum

4.

Parazitológia



študuje
parazitické prvoky



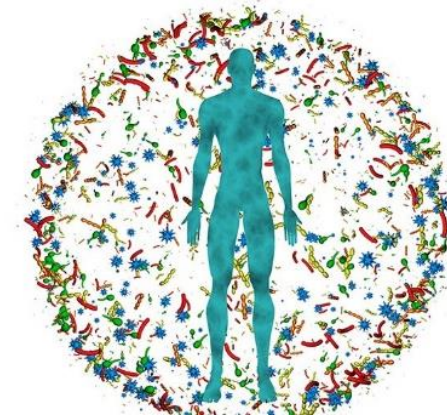
Trypanosoma cruzi

5.

Mikrobióm

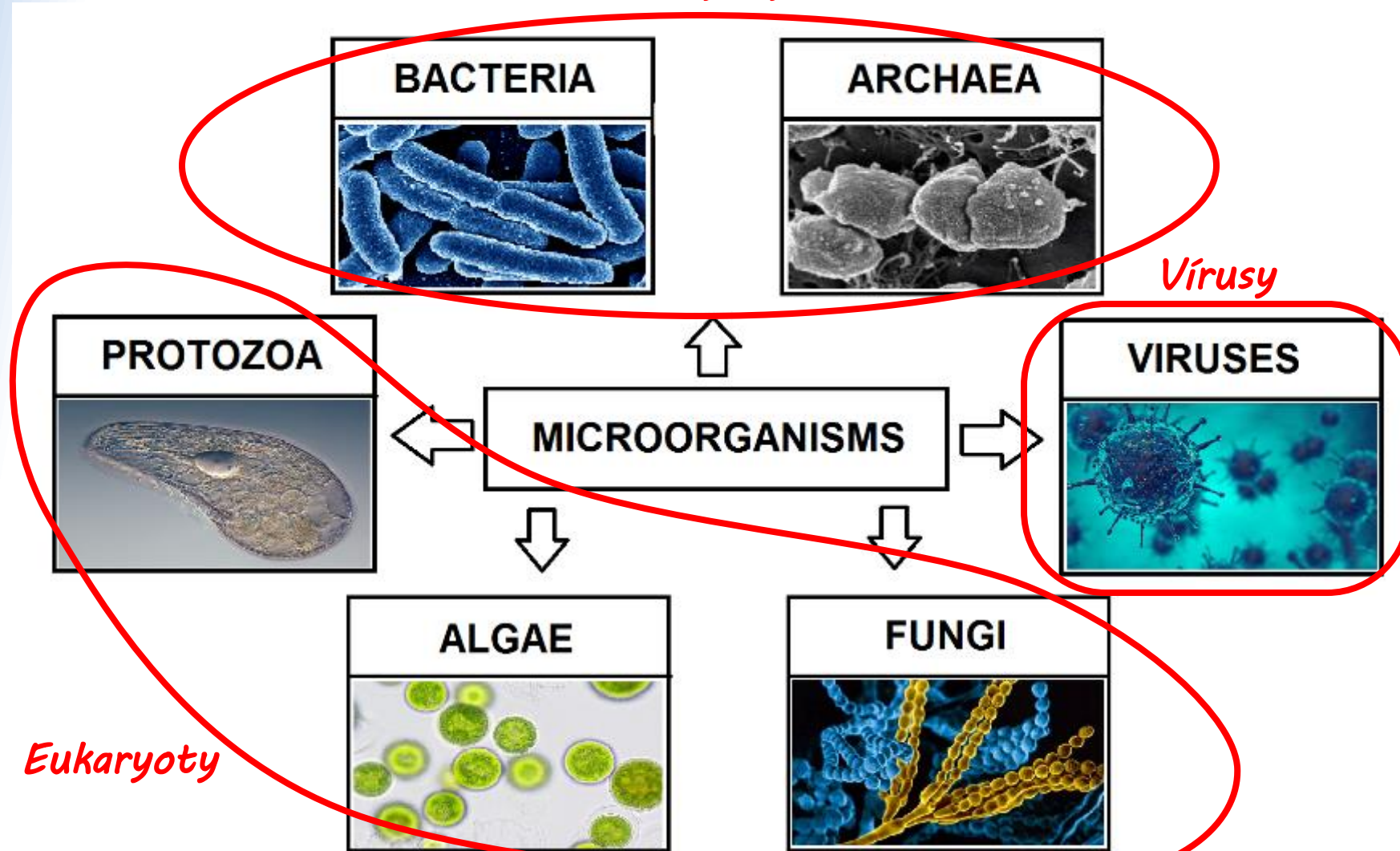


študuje
komunity
mikroorganizmov



Diverzita mikroorganizmov

Prokaryoty





Čomu sa venujú mikrobiológovia?



prof. RNDr. Helena Bujdáková, CSc.
Vedúca Katedry mikrobiológie a virológie



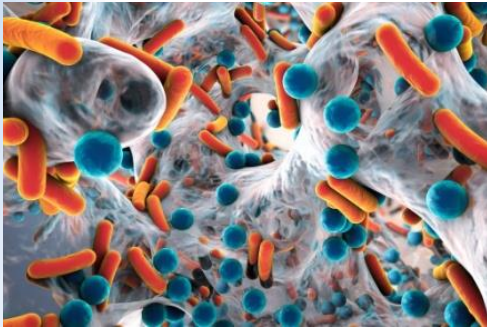
Mikrobiologický výskum na katedre je zameraný na štúdium **rezistencie patogénnych baktérií a kvasiniek** proti antimikróbny m látkam, identifikáciu a typizáciu, fyziológiu, biochémiu a genetiku mikroorganizmov. Skúmame aj rôzne aspekty života mikroorganizmov v komunite (**biofilme**).



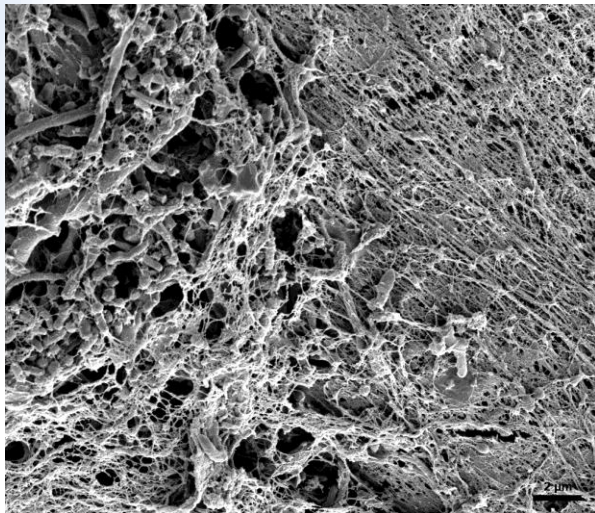
Mikrobiálna rezistencia mikroorganizmu voči antibiotiku na Petriho miske

Biofilm – výhodnejšia forma prežívania

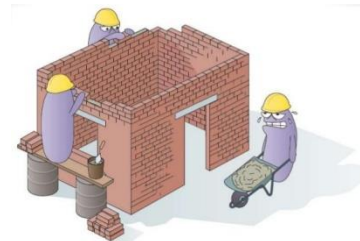
- **Biofilm** → husto osídlené spoločenstvá mikroorganizmov viazané k rôznym živým aj neživým povrchom → mikroorganizmy sa **chránia pred pôsobením faktorov vonkajšieho prostredia**
- **in vitro** experimenty → v skúmavke / na plastovej platničke → pozorujeme biologické procesy mimo prostredia, v ktorom prirodzene prebiehajú



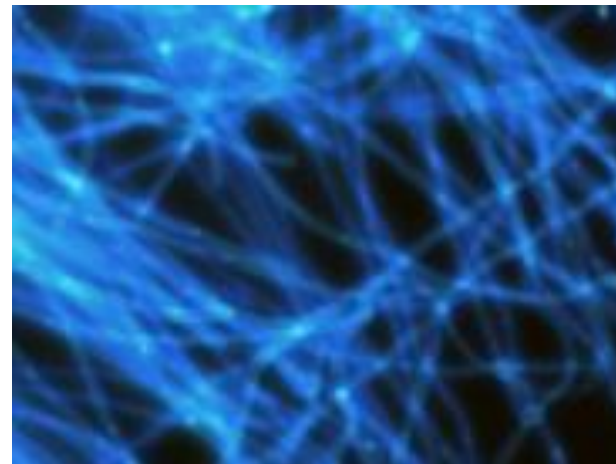
Obr.: Grafická ilustrácia polymikrobiálneho biofilmu



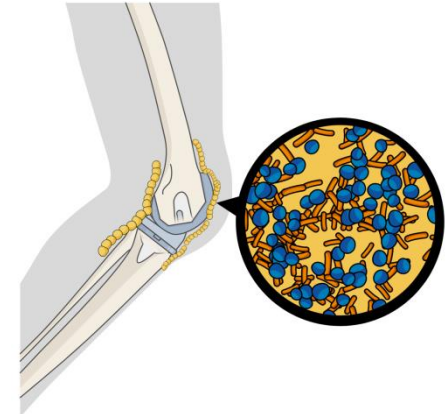
Obr.: Snímka elektrónovej mikroskopie bakteriálneho biofilmu *in vitro* (zväčšený 10 000x)



Obr.: Mikroorganizmy si budujú svoj vlastný svet – „biofilmové veľkomesto“



Obr.: Snímka fluorescenčnej mikroskopie biofilmu kvasinky *Candida albicans in vitro* (zväčšený 600x)



Obr.: Biofilm vyrastený na implantáte kolenného kĺbu (ilustrácia)



Obr.: Fluorescenčný mikroskop

Laboratórium lekárskej mikrobiológie

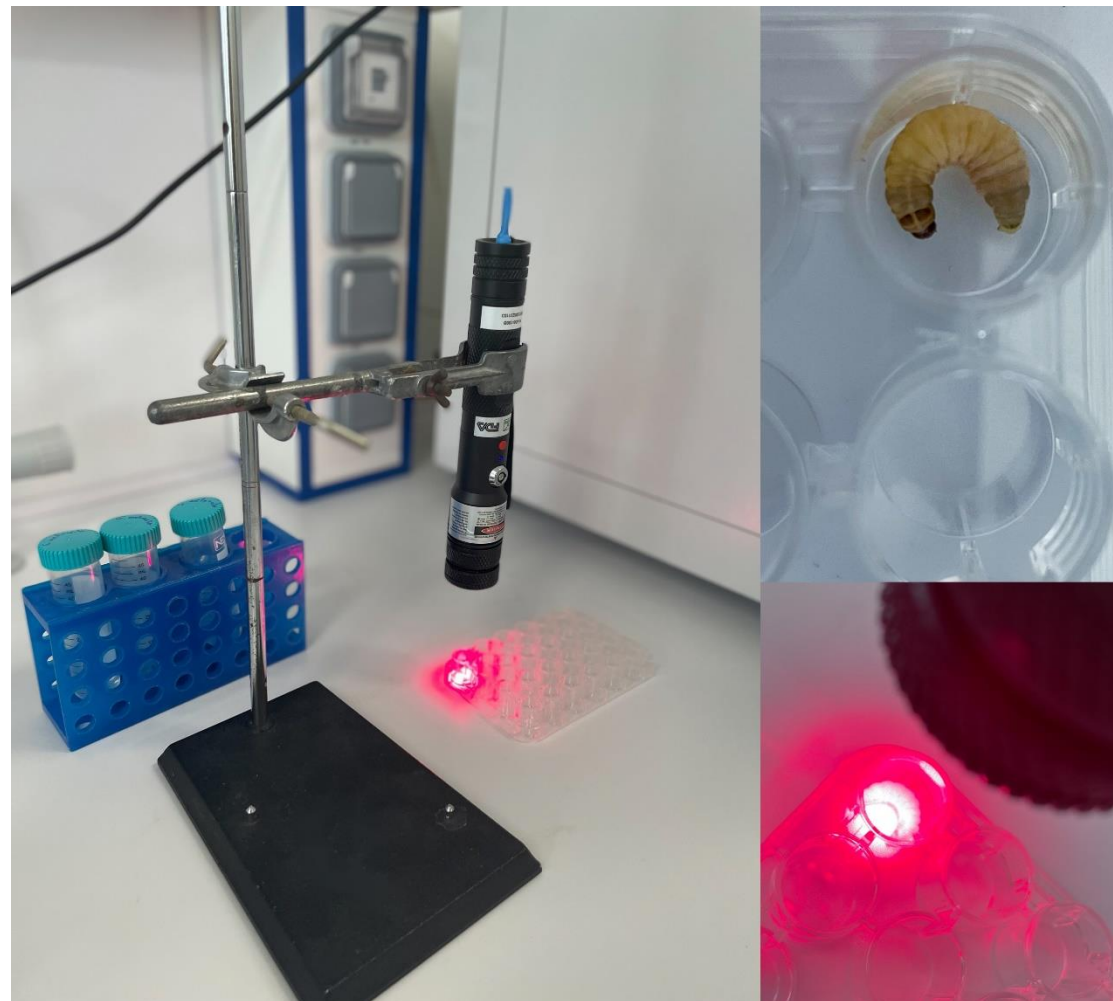
- Zamerané na štúdium rôznych aspektov **biofilmov a mikrobiálnej rezistencie**
- **Fotodynamická inaktivácia** → viditeľné svetlo s vhodnou vlnovou dĺžkou + netoxická farbička (fotosenzibilizátor) + reaktívne formy kyslíka = usmrtenie patogénneho mikroorganizmu



Obr.: Larvy *Galleria mellonella* (vijačka voštinová) – vhodný modelový organizmus pre mikrobiológiu



Obr.: Očkovanie larvy *Galleria mellonella*



Obr.: Fotodynamická terapia infikovaných lariev *in vivo* – ožarovanie laserom

Laboratórium environmentálnej mikrobiológie

- Zamerané na štúdium mikrobiálnej diverzity vo vodnom prostredí jaskýň → **MIKROBIÁLNE SPOLOČENSTVÁ EXTRÉMNYCH EKOSYSTÉMOV**
- **Speleoterapia na Slovensku:** Jaskyňa Domica, Jasovská, Bystrianska, Belianska



laboratórne vyšetovanie odobratých vzoriek



Obr.: Odber vzoriek z jaskynného prostredia pracovníkmi katedry za účelom mikrobiologického vyšetrenia



Obr.: Speleoterapia

Laboratórium molekulárnej mikrobiológie

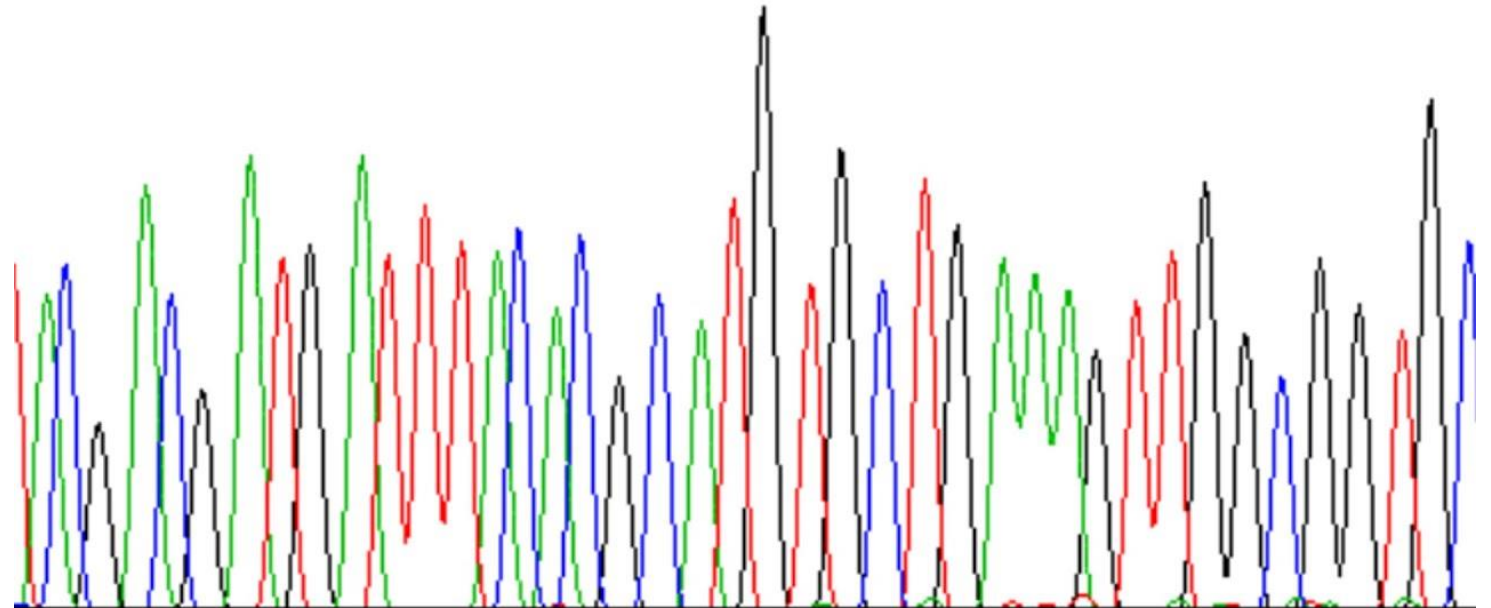


- Metódou **sekvenovania** skúmame genómy mikroorganizmov, čím ich detailne charakterizujeme a predpovedáme ich vlastnosti a možný vplyv na vznik ochorenia
- Sekvenovanie DNA → **určenie primárnej štruktúry / poradia nukleotidov v reťazci DNA**
- **Veľa bioinformatiky a štatistiky** 😊
- Pracujeme s klinickými vzorkami: stolice, výtery z hrdla, krv...



Obr.: DNA sekvenátor

40 50 60 70
ACG ACG ATG ATTACACGCATG TGC TGAAGTTGGC GGTGC



Obr.: Výstup zo sekvenovania

Mikrobiologické laboratórium



Obr.: Laminárny box



Obr.: Mikrobiologické laboratórium



Obr.: Real-Time PCR cyklér



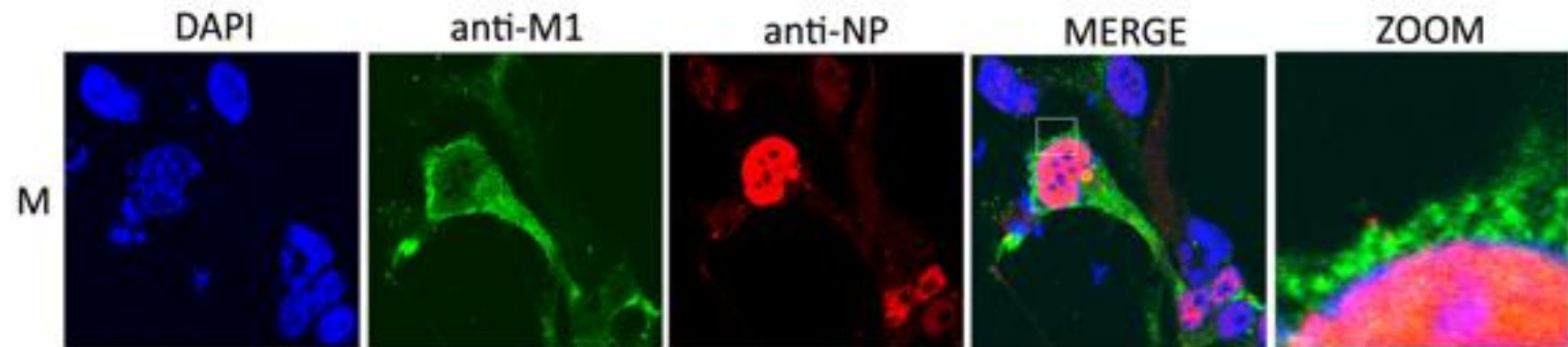
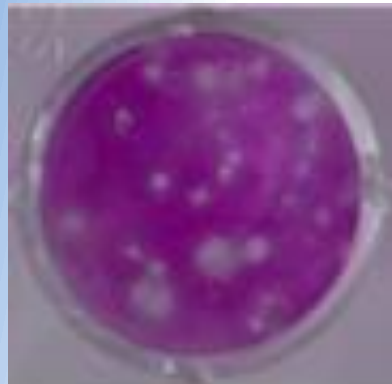
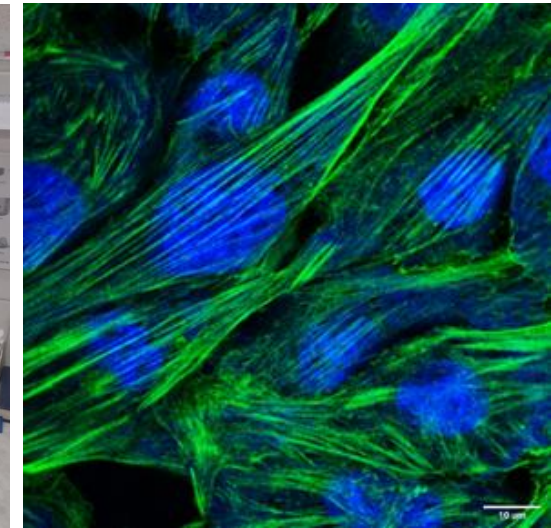
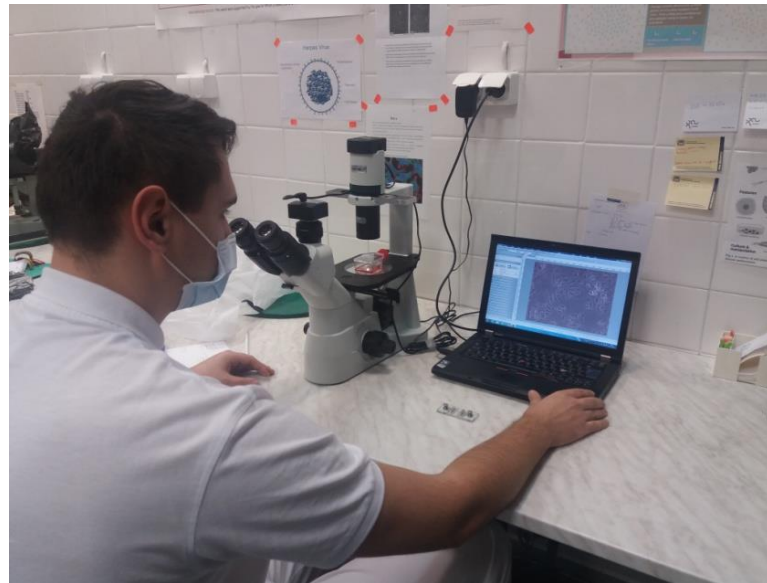
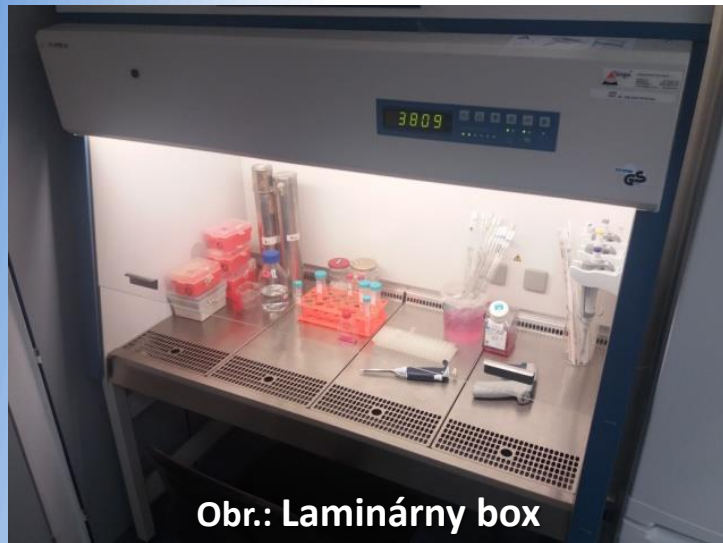
Čomu sa venujú virológovia?



doc. RNDr. Tatiana Betáková, DrSc.
Docentka na Katedre mikrobiológie a virológie

- **Unikátny vírus objavený na Slovensku**
 - **Myšací gamaherpesvírus** (rok 1976)
 - Štúdium patogenézy a imunológie experimentálne infikovaných laboratórnych myší
 - Vírus špecifické gény vo vzťahu k virulencii, patogenite a onkogenicite vírusu
- **Oddelenie ekológie vírusov (SAV)**
 - Hlodavcami prenášané hantavírusy a arenavírusy
 - Kliešťami prenášané vírusy
- **Oddelenie imunológie vírusov (SAV a PriF UK)**
 - Objasnenie molekulárnych mechanizmov obrany vírusov pred imunitným systémom
 - Imunitná odpoveď organizmu na infekciu vírusom chrípky a vznik "cytokínovej búrky"
 - Štúdium vplyvu infekcie vírusom chrípky na poškodenie orgánov (srdca, mozgu, sleziny, ľadvín) a na vývoj neurodegeneratívnych ochorení

Virologické laboratórium



Obr.: Fluorescenčná mikroskopia proteínov M1 a NP vírusu chrípky v infikovanej bunke

Laboratórium pre molekulárnu biológiu vírusov a imunológiu (SAV)



Laboratórium bunkových kultúr (SAV)



Uplatnenie mikrobiológa/virológa

- **Predpoklady dobrého mikrobiológa:**
 - Túžba po poznání, schopnosť tvorivého a analytického myslenia, tímový duch
- **Vedec**
 - V akademickej sfére; základný aj aplikovaný výskum na univerzite, Slovenskej Akadémii Vied (SAV), výskumných inštitúciách
 - V komerčnej sfére; v biotechnologických firmách, farmaceutických spoločnostiach
- **Mikrobiologický laborant/ laboratórny diagnostik**
 - Klinická a lekárska mikrobiológia
 - Identifikácia patogénnych mikroorganizmov
 - Príjem, príprava a spracovanie klinického materiálu, podľa platných prac. postupov



Uplatnenie mikrobiológa/virológa

- **Mikrobiológ regionálnych podnikov a prevádzok**
 - Štátna správa
 - Regionálny úrad verejného zdravotníctva
- **Potravinárska a priemyselná mikrobiológia**
 - Priemyselné fermentácie, mikrobiologická výroba antibiotík, enzýmov, aminokyselín, bielkovín...
 - Dohliada na dodržanie technologických procesov pri výrobe piva, vína, etanolu, konzervovaní potravín, mliekarenstve, mäsovýrobe...
 - Kontrola dovozových potravín
- **Mikrobiológ pitných a odpadových vôd**
 - Vykonáva špecializované laboratórne skúšky zamerané na mikrobiologické ukazovatele kvality pitnej a odpadovej vody
- **Manažér v distribučnej firme zaoberajúcej sa dodávkami/servisom pre výskumné laboratóriá**
- **Odborný pracovník pre oddelenie výroby vakcín**

Uplatnenie mikrobiológa/virológa

- **Virológ**

- Výskumné ústavy, kde sa využíva vírus ako model
- Klinická a lekárska virológia
- Monitoring výskytu vírusov na území SR
- Rezort zdravotníctva – oblasť diagnostiky vírusov, imunológie, onkológie, epidemiológie, mikrobiológie, prípravy sér a očkovacích látok
- Farmaceutický priemysel – vývoj a testovanie anti-vírusových látok
- Diagnostické laboratória – vývoj diagnostických testov, stanovenie vírusov



Obr.: Príprava vakcín

Vedeli ste, že...

Vírusy sa nevedia samé rozmnožovať?

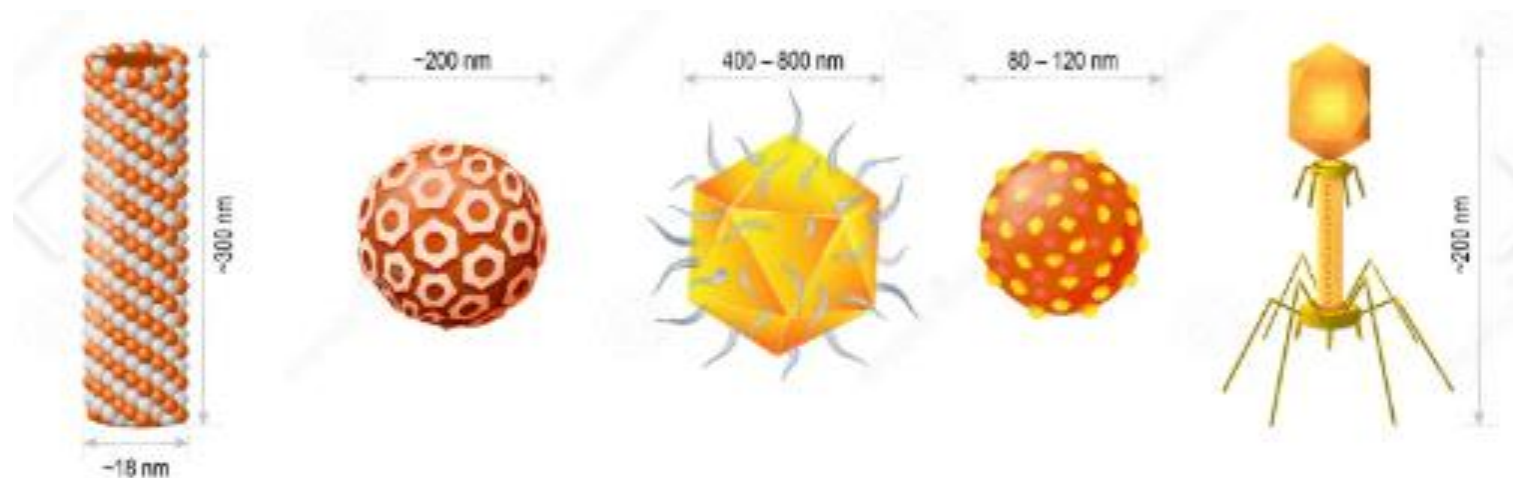
Nevedia rásť?

Nevedia tvoriť bielkoviny a získavať energiu?

Majú rôzny tvar a veľkosť?

Nedajú sa pozorovať pod svetelným mikroskopom?

Potrebujú na svoje množenie bunku?

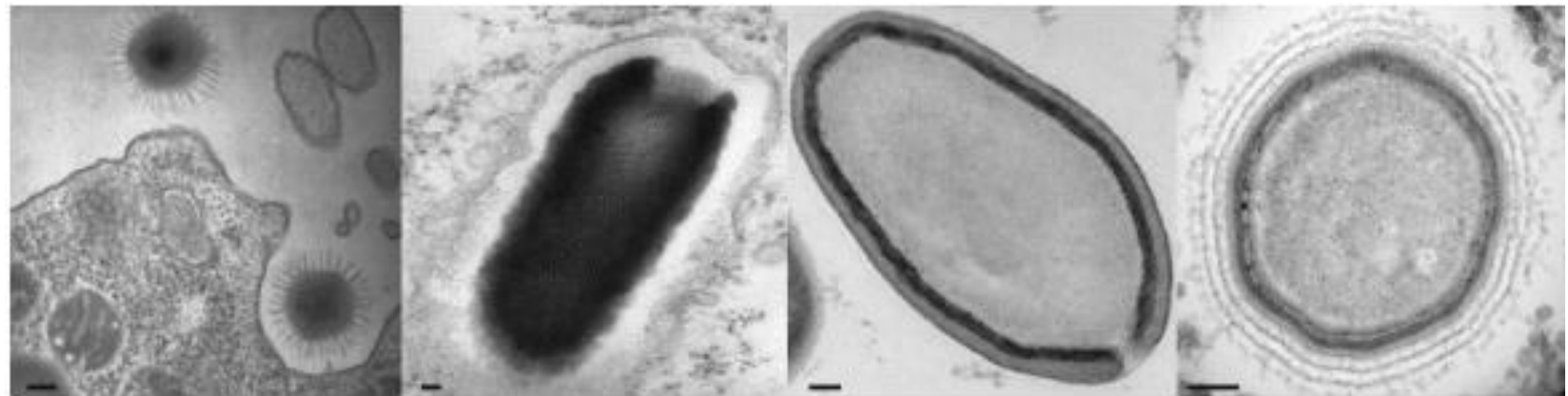
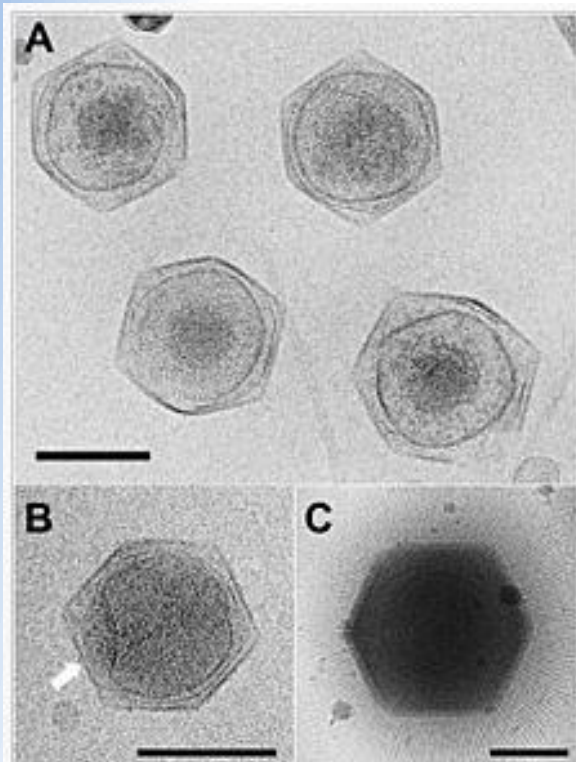


Vedeli ste, že...

- Vírusy sú efektívni „zabijaci“ a sú zodpovedné za miliardy úmrtí?
- Vírusy sa môžu šíriť vektormi: komár, kliešť, mušky, pakobylky a pod. ?
- Prenášať sa z voľne žijúcich zvierat na človeka?
- Väčšina súčasných ľudských vírusov prenikla do ľudskej populácie cez domestikované zvieratá?
- Vírusy môžu spôsobovať dlhodobé (1-40 rokov) infekcie?
- Niektoré vírusy sa môžu ukryť v bunke na niekoľko rokov bez množenia?
- Niektoré vírusy vedia zabudovať svoju genetickú informáciu do DNA bunky?

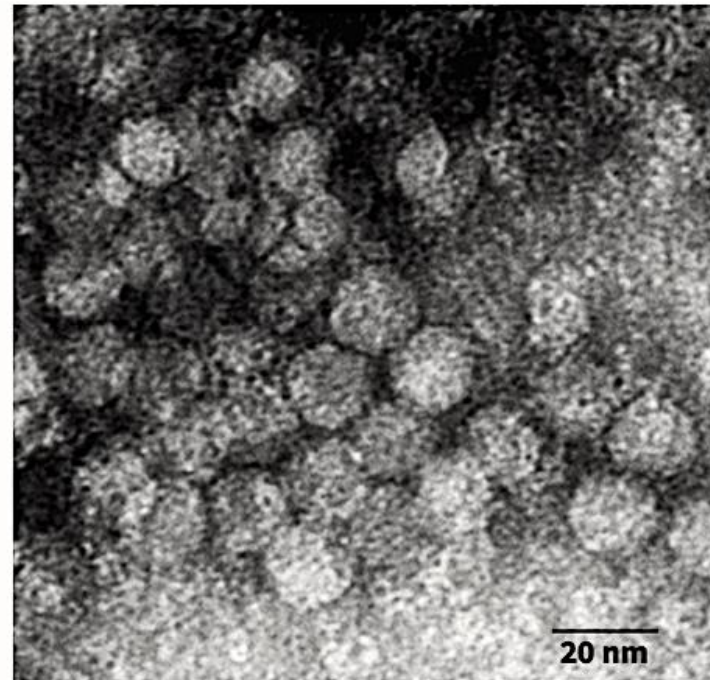
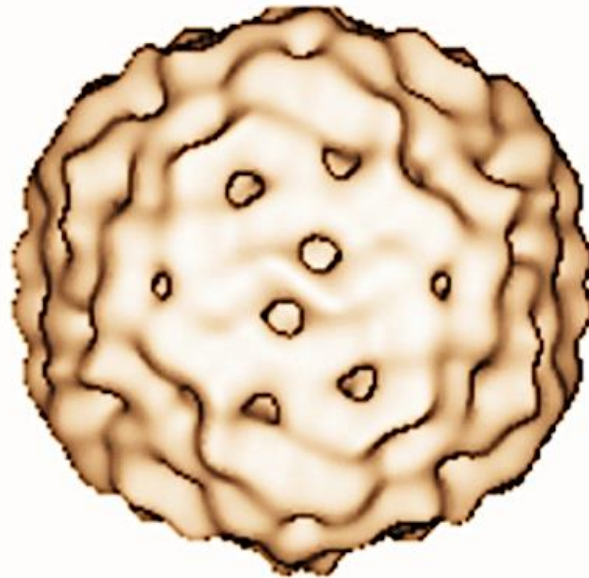
Vedeli ste, že...

- Existujú gigantické vírusy, ktoré majú veľkosť ako malé baktérie?
- V roku 2023 boli nájdené gigantické vírusy, ktoré boli zmrazené 30 000 rokov v permafroste ?



Vedeli ste, že...

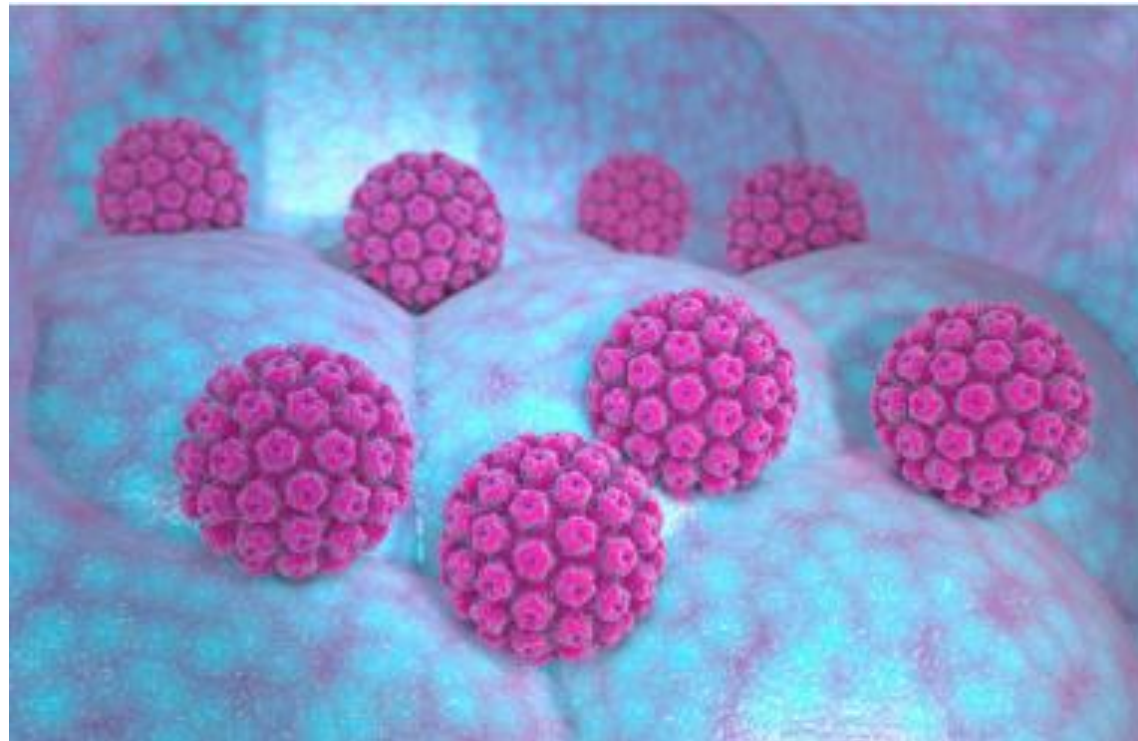
- Na našej planéte existuje globálne až 10^{30} vírusových častíc? Ak by sme ich zoradili za sebou, natiahli by sa na 20 miliónov svetelných rokov
- V priemernom ľudskom tele sa nachádza asi 380 biliónov vírusových častíc
- Najmenšími známymi vírusmi sú cirkovírusy, ktoré majú priemer 20 nanometrov (0,00002 milimetra). Vírusový genóm má dĺžku 1700 nukleotidov a kóduje len dva proteíny



Vedeli ste, že vírusy...

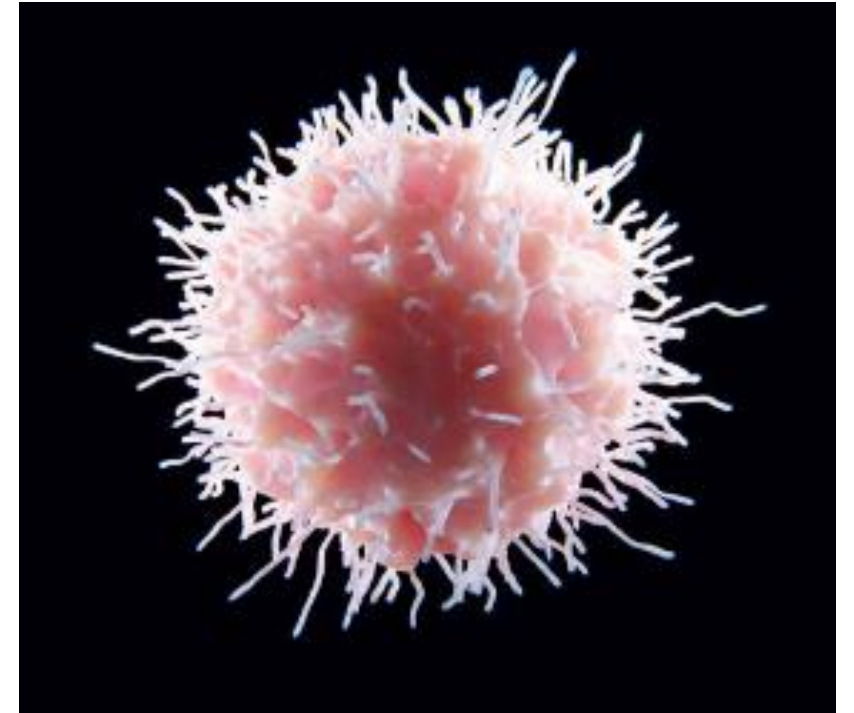
- Vedia zmeniť zdravú bunku na rakovinovú?
- Sú zodpovedné za vývoj rakoviny u 20 % onkogénnych pacientov?

Vírus hepatitídy B
Vírus hepatitídy C
Papiloma vírusy
Epstein-Barrovej vírus
Retrovírusy
Adenovírusy
Polyomavírusy



Vedeli ste, že vírusy...

- Vedia manipulovať imunitný systém?
- Vedia sa množiť v bunkách imunitného systému?



Vedeli ste, že vírusy...

- Využívame na prípravu vakcín proti nevírusovým ochoreniam?
- Využívame pri liečbe rakoviny?
- Začínáme využívať pri liečbe metabolických ochorení?





Vedeli ste, že infekcia vírusom osýpok

-Bežne spôsobuje tieto komplikácie:

zápal pľúc (1 z 20)
hnačky
laryngotracheobronchitídy
podvýživu
zápal stredného ucha
hluchotu
poškodenie zraku
oslepnutie



Menej často spôsobuje tieto komplikácie:

- u 1 z 1000 nainfikovaných spôsobuje akútnu **encefalitídu**
- myokardie
- pneumotorax
- Pneumomediastium
- Zápal slepého čreva

???



U tehotných žien infekcia spôsobuje – **predčasný pôrod, potrat alebo poškodený plod?**

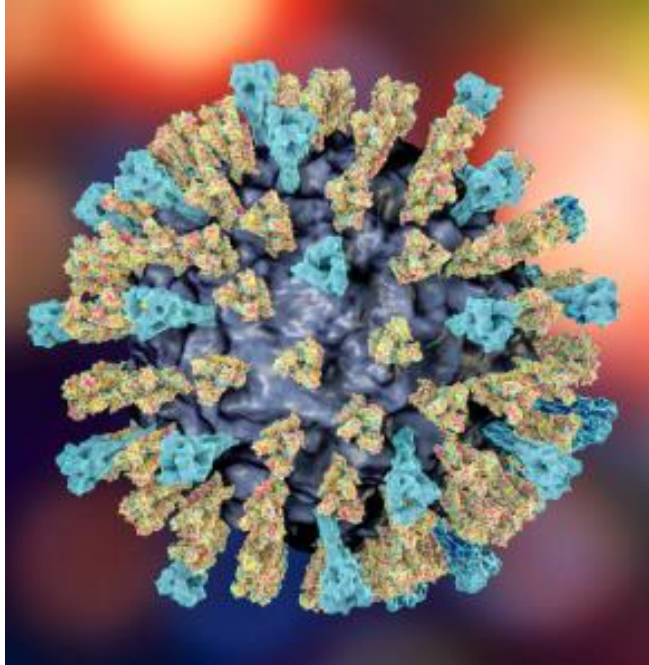
U 7-11 pacientov zo 100 000 sa vyvinie **subakútna sklerotizujúca panencefalitída** -chronická infekcia bez symptómov vedie 7-10 rokov po prekonaní k trvalému poškodeniu mozgu a následnej smrti?

1-3 pacienti z 1 000 zomrie napriek najlepšej lekárskej starostlivosti?

V roku 2023 zomrelo na osýpky 107 500 ľudí?

V rokoch 2000-2023 zachránilo očkovanie život viac než 60 miliónom ľuďom?

Vedeli ste, že infekcia vírusom mumpsu spôsobuje



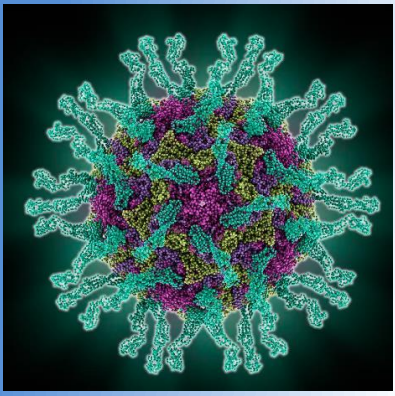
- **Encefalitídy**
- **Stratu sluchu**
- **Neplodnosť u mužov?**

Vedeli ste, že infekcia Rubivírusom spôsobuje

- Ružienku
- Potraty
- Vývojové vady

Každý rok sa na celom svete narodí 100 000 detí s vrodeným syndrómom ružienky (CRS).





Vedeli ste, že infekcia poliovírusom

- Infikuje hlavne deti do 5 rokov?
- U 1 z 25 detí spôsobuje meningitídu?
- U 1 z 200 detí infekcia prejde do miechy a mozgu a spôsobí detskú obrnu?



- **1-2 z infikovaných detí infekciu neprežije?**
- **Poliovírus je v odpadových vodách aj na Slovensku?**
- **Post-polio syndróm** môže zapríčiniť paralýzu 10-40 rokov po prekonaní ochorenia?
- Po prerušení vakcinácie počas covidu sa začal poliovírus šíriť v týchto krajinách:

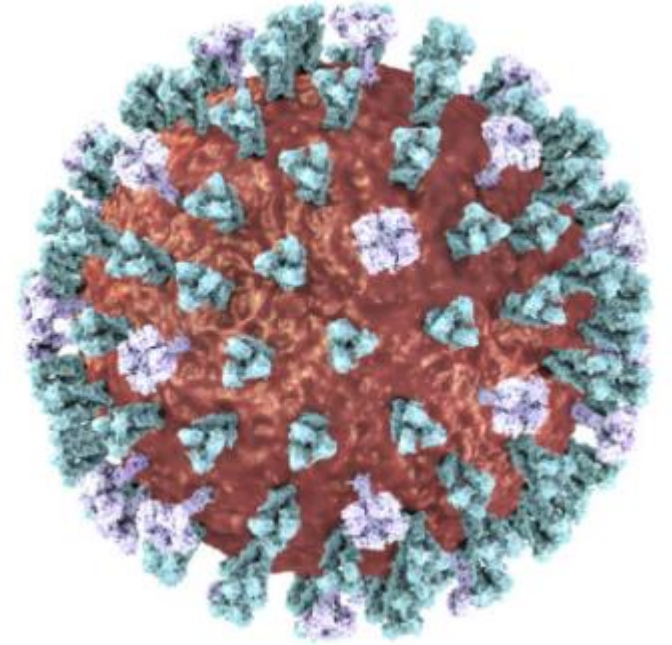


?



Vedeli ste, že vírus chrípky

- Nainfikuje každý rok bilión ľudí?
- 5 miliónov ľudí má komplikovaný priebeh ochorenia a skončí v nemocnici na jednotke intenzívnej starostlivosti?
- Zabije každý rok 650 000 ľudí?
- Niekoľko tisíc ľudí zomiera na následky ochorenia (zlyhanie obličiek, poškodenie srdcového svalu a pod.)
- Je spájaný s vývojom neurodegeneratívnych ochorení (Parkinsonova choroba)



Vedeli ste, že...

- V rokoch 165-180 **vírus pravých kiahní** zabil 5 mil. ľudí (30% populácie Európy, Ázie a S. Afriky)?
- V rokoch 545-1548 **vírus hemoragickej horúčky** zabil 5-15 miliónov ľudí (80% populácie) ?
- V roku 1576 **vírus hemoragickej horúčky** 2-2,5 milióna ľudí (50% populácie)?
- V rokoch 1889-1890 **vírus chrípky** 1 milión ľudí?
- V rokoch 1918-1920 **vírus chrípky** zabil 75 miliónov ľudí?
- V rokoch 1957-1958 **vírus chrípky** zabil 2 milióny ľudí?
- V rokoch 1960-2017 **vírus HIV** zabil 30 miliónov ľudí?
- V rokoch 2020-2024 **koronavírus** zabil 7,1 milióna ľudí?

Vedeli ste, že...

- Inaktivovaný vírus
- Vakcíny s inaktivovaným vírusom
- Vakcíny, ktoré obsahujú povrchové proteíny
- mRNA vakcíny



vás nemôžu nainfikovať a spôsobiť vám infekčné ochorenie?

Mikrobiota (predtým mikroflóra) – súbor všetkých mikroorganizmov v danom prostredí, teda na povrchu tela a v našom tele. Súbor baktérií, vírusov, kvasiniek atď., ktoré naše telo obsahuje.

Prečo študovať mikrobiotu?

Zdravie: Mikrobiota ovplyvňuje imunitu, trávenie a prevenciu chorôb.

Duševné zdravie: Mikrobiota čriev má vplyv na nervový systém.

Liečba chorôb: Vývoj probiotík a personalizovanej medicíny.

Ochrana pred antibiotickou rezistenciou.

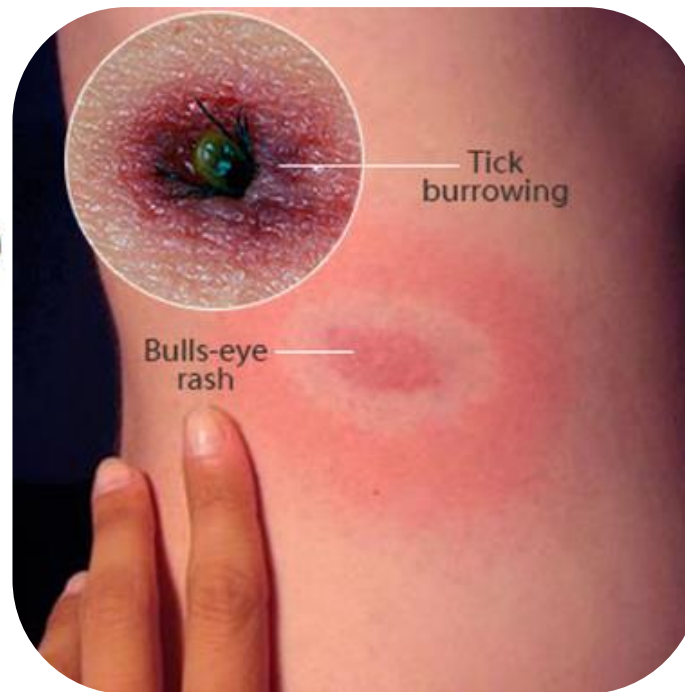
Moderné metódy výskumu:

- **Sekvenovanie DNA: Analýza genetickej informácie mikroorganizmov.**
- **Metagenomika: Štúdium genetického materiálu priamo z prostredia.**
- **Mikroskopia: Vizualizácia mikroorganizmov pod mikroskopom.**
- **Kultivácia baktérií: Pestovanie mikroorganizmov na laboratórnych médiách.**

Výskyt kliešťov na Slovensku



- Má ploché telo s tvrdým povrchom a 8 nohami (larva má 6 nôh).
- Nacicaná samička zväčšuje svoju hmotnosť až 200-krát.



Podľa Svetovej zdravotníckej organizácie je účinnou ochranou proti kliešťovej encefalitíde očkovanie.



Laboratórna diagnostika boreliózy sa vykonáva hlavne pomocou sérologických testov:

1. ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)
2. Western blot (imunoblot)
3. PCR (Polymerázová reťazová reakcia)

Klíšťová encefalitida

virová	druh infekcie	bakteriálny
stovky ľudí ročne	nemocnosť	tisíce ľudí ročne
1-2 týdny	inkubačná doba	3-30 dní
12-14 dní	trvanie onemocnenia	4 týdny
očkovanie	prevencia	očkovanie není k dispozíci
hospitalizace	léčba	antibiotika
1. fáze: bolest hlavy, horečka, nevolnost, bolest svalů 2. fáze: bolest hlavy, horečka, zvracení, světloplachost, třes svalů končetin a obličeje	typické příznaky	1. fáze: skvrna v místě kousnutí 2. fáze: vznik vyrážky, zasažení svalů nebo kloubů 3. fáze: může přijít až za několik let, poškození kůže, nervové tkáně, srdce a kloubů



Nie je všetko zlato, čo sa blyští – ZLATÝ STAFYLOKOK

Môže vyvolať rôzne ochorenia od ľahších, až po život ohrozujúce stavy:

- kožné infekcie
- infekcie dýchacích ciest
- otrava jedlom
- syndróm toxického šoku
- meningitída
- pneumónia
- artritída
- endokarditída



Mikrobiologická diagnostika:

1. Mikroskopia:

Gramovo farbenie

2. Výsev na živné médiá:

• Žltkovo-soľný agar (selektívne pre stafylokoky).

• Krvný agar → hemolýza (*S. aureus* – β -hemolýza).

3. Biochemické testy:

• Kataláza (+) – odlíšenie od streptokokov.

• Koaguláza (+) –

• Fermentácia manitolu na MSA

4. Antibiotická citlivosť:

• Test citlivosti na metilín (MRSA – rezistentný).

5. Sérodiagnostika (zriedka):

• Detekcia stafylokokových antigénov.

6. Molekulárne metódy (PCR):

• Detekcia génov toxínov a antibiotickej rezistencie.

Vedeli ste, že...

- **Baktérie sú staršie než dinosaury?** Prvé baktérie pochádzajú z doby pred viac ako troch miliárd rokov: sú najstaršou formou života na planéte
- **Holandan ANTHONY VAN LEEUWENHOEK** podľa zakreslených pozorovaní z roku 1676 ako prvý videl baktérie pod mikroskopom?
- Na objasnení pôvodcu a príčin ochorenia tuberkulózy, malárie, týfusu a cholery a následnej liečby či prevencie voči nim sa podieľal ten istý človek – **nemecký lekár Robert Koch?**
- **V tele máme viac mikroorganizmov ako ľudských buniek?** (Dospelý človek sa skladá z 10^{13} , teda z 10 biliónov buniek. Baktérií má 100 biliónov)
- **Približne 50 % nášho kyslíka na planéte pochádza z mikrobov?**
- **Mikroorganizmy sú všade okolo nás?** V miestnosti, v ktorej sa práve nachádzate sú milióny a milióny voľným okom neviditeľných spór mikroskopických vláknitých húb. Baktérie máme na koži, na rukách, v tráviacom trakte... Avšak zo všetkých známych druhov mikroorganizmov, iba menej ako 1 % sú pre ľudí nebezpečné a môžu vyvolať ochorenie
- **Počet baktérií vo vašich ústach je vyšší ako celkový počet ľudí na Zemi?**

Vedeli ste, že...

- **Infekčné choroby sú najväčšími vrahmi ľudstva?** Pred objavením moderných liekov a vakcín, infekčné choroby ako mor, kiahne, cholera a tuberkulóza zabíjali milióny ľudí a boli najčastejšou príčinou smrti
- **Chlamýdie sú najbežnejšou sexuálne prenosnou infekciou?** Chlamýdie sú jedným z najčastejších sexuálne prenosných ochorení na svete. V mnohých prípadoch nevyvolávajú žiadne symptómy, ale môžu viesť k vážnym zdravotným problémom, ako je neplodnosť, ak sa neliečia
- **Niektoré baktérie, ako *Streptococcus mutans* (ktorá spôsobuje zubný kaz), sú doslova závislé na cukroch?** Ak jej chcete naozaj pomôcť, stačí jej poskytnúť trochu sladkého. Ale pozor! Odplatia sa vám kazmi na zuboch!
- **Niektoré baktérie majú doslova "obranné zbrane"?** Baktérie ako *Pseudomonas aeruginosa*, ktoré spôsobujú infekcie u osôb s oslabeným imunitným systémom, produkujú toxíny a enzýmy, ktoré im pomáhajú bojovať s imunitným systémom hostiteľa. Môžu tiež vytvárať odolné biofilmy, ktoré sú ťažko zničiteľné antibiotikami
- **Baktérie majú super schopnosti?** Niektoré baktérie, ako *Clostridium botulinum*, ktoré spôsobujú botulizmus, produkujú najtoxickejšiu látku známu človeku – **botulotoxín**. Tento toxín je až 100 000-krát silnejší ako cyankály! Je to nebezpečný jed, ale tiež sa používa v malých množstvách na liečbu určitých zdravotných problémov, ako je svalová spasticita (napríklad pri Botoxe).
- **Jediná baktéria – *Streptococcus pneumoniae*, môže spôsobiť zápal pľúc, meningitídu (zápal mozgových blán), zápal stredného ucha, zápal dutín a infekciu krvi?**

Vedeli ste, že...

- **Baktérie sa pomaly stávajú odolné (rezistentné) voči antibiotikám?** Baktérie sa rýchlo adaptujú, takže je ťažké nájsť antibiotikum, ktoré by fungovalo trvalo. Časté používanie antibiotík spôsobí, že baktérie sa stávajú odolnými, čím sa zavedené terapie stávajú neúčinnými a zvyšuje sa riziko úmrtia na infekciu, ktorú bolo možné pred nejakou dobou vyliečiť.



Čo je príčinou rezistencie voči antibiotikám?



Nadmerné predpisovanie antibiotík



Nedokončenie liečby zo strany pacienta



Nadmerné užívanie antibiotík pri chove úžitkových zvierat a rýb



Slabá kontrola infekcie v nemocniciach



Nedostatočná hygiena a slabá sanitácia



Nedostatočný vývoj nových antibiotík

www.who.int/drugresistance

#AntibioticResistance

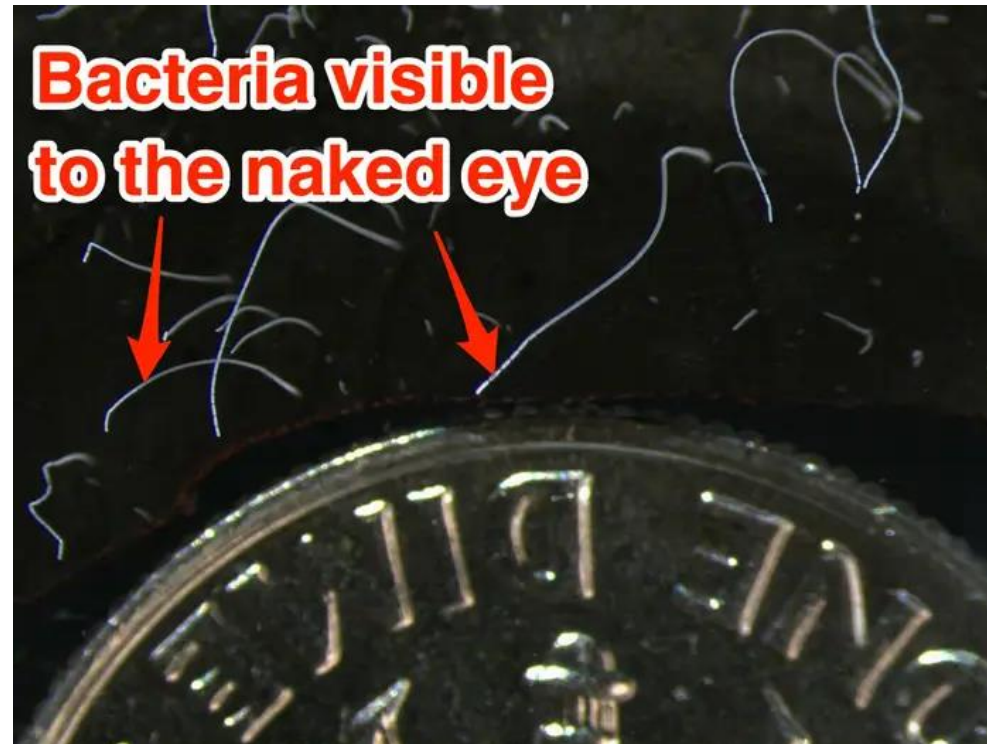
Extrémne vlastnosti niektorých baktérií

- **Existujú baktérie, ktoré požierajú iné baktérie!** Baktérie rodu *Bdellovibrio* sa zavrtajú do hostiteľskej bakteriálnej bunky, kde rastú a množia sa, čím usmrtia infikovanú baktériu
- **Existujú baktérie, ktoré vedia rozpoznať, kde je sever!** Napríklad baktéria *Magnetospirillum magnetotacticum* obsahuje v cytoplazme magnetozómy. Vďaka tomu počas svojho pohybu vníma magnetické siločiaru Zeme, a na severnej pologuli sa pohybuje len smerom na sever, naopak, na južnej pologuli sa pohybuje iba na juh
- **Existuje baktéria, ktorá produkuje zlaté nugety!** Vysoké koncentrácie ťažkých kovov, ako je meď a zlato, sú toxické pre väčšinu živých tvorov. To však nie je prípad baktérie *Cupriavidus metallidurans*, obývajúcej znečistenú pôdu s vysokými koncentraciami ťažkých kovov. Táto baktéria našla spôsob, ako získať cenné stopové prvky pre svoj život zo zlúčenín ťažkých toxických kovov bez toho, aby sa sama otráвила. Jeden zaujímavý vedľajší účinok: tvorba drobných zlatých nugetov 😊
- **Existuje baktéria, ktorá môže poháňať jadrovú elektrárňu!** *Desulforudis audaxviator* je baktéria žijúca v extrémnych podmienkach. Bola objavená v hĺbke asi 3 km pod zemou, v Juhoafrickej zlatej bani ako jediný druh vyskytujúci sa v tamojšom prostredí, žijúci v úplnej izolácii od ostatných mikroorganizmov, bez svetla a kyslíka. A čo je ešte zaujímavejšie, že energiu pre svoj život získava z rádioaktívneho rozpadu uránu obsiahnutého v okolitých horninách, takže potenciálne by mohla byť využitá v poháňaní jadrovej elektrárne

Extrémne vlastnosti niektorých baktérií

- Baktéria *Deinococcus radiodurans* je odolná voči extrémnej rádioaktivite a gama žiareniu! Prežije aj dávku gama žiarenia o intenzite 15 000 grayov, čo je 10 000-krát viac než je smrteľná dávka pre človeka
- Doposiaľ najväčšia existujúca baktéria na svete dosahuje veľkosť až 2 centimetre a je viditeľná voľným ľudským okom!

- Najväčšia baktéria na svete – *Thiomargarita magnifica* – vyskytuje sa v mangrovoch v Karibiku, objavená v roku 2022
- Je 5000-krát väčšia ako väčšina baktérií. Ak by sme to dali do kontextu, bolo by to, ako keby sa človek stretol s iným človekom vysokým ako Mount Everest!



Čo sa u nás naučíte?

- Vedeli ste, že MYKOPLAZMY sú najmenšie baktérie (0,1 mikrometrov) a dokážu spôsobiť u človeka pneumóniu, bronchitídu, infekcie močových ciest, artritídu či zápal spojiviek? A pretože nemajú bunkovú stenu, najznámejšie antibiotikum PENICILÍN je voči ním neúčinné? Viac sa dozviete na prednáškach – **LEKÁRSKA BAKTERIOLÓGIA A ANTIMIKROBIÁLNE LÁTKY (Mgr. stupeň, 1. roč.)**
- Vedeli ste, že baktérie vedia počítat' a vzájomne komunikovať? Tento fenomén sa nazýva QUORUM SENSING systém, ktorým disponujú azda všetky baktérie a kvasinky. Ako quorum sensing systém funguje, a aký má pre mikroorganizmy význam sa dozvieš na prednáškach - **FYZIOLÓGIA MIKROORGANIZMOV (Bc. stupeň, 3 roč.)**
- Vedeli ste, že mikroorganizmy sa nachádzajú všade po celom svete, na všetkých kontinentoch, pod zemou aj nad zemou a vo všetkých oceánoch? Ba dokonca bola ich prítomnosť potvrdená v oblakoch a vo vesmíre? Obývajú takmer každé miesto na Zemi, vrátane extrémnych prostredí, ako sú vulkanické hlbiny, zamrznutý permafrost, soľné pláne, hlboké oceány a oblasti s malým alebo žiadnym kyslíkom? Viac sa dozvieš na prednáškach – **EKOLÓGIA A TAXONÓMIA MIKROORGANIZMOV (Bc. stupeň, 3 roč.)**
- Vedeli ste, že baktérie sú inteligentné? Baktérie si môžu vyvinúť odolnosť voči antibiotikám prostredníctvom mutácií alebo výmeny génov, čo je spôsob, akým vznikajú rezistentné kmene. O tomto procese známom ako horizontálny prenos génov sa dozviete viac na prednáškach – **MOLEKULÁRNA BIOLÓGIA A GENETIKA PROKARYOTOV (Bc. stupeň, 3 roč.)**
- Vedeli ste, že LOUIS PASTEUR v roku 1860 predložil dôkazy o tom, že mliečne, alkoholové alebo maslové kvasenie sprevádza výskyt mikroorganizmov? Vedeli ste, že v súčasnosti využívame vírusy pri príprave vakcín proti nádorom, liečbe rôznych ochorení a podobne? Viac sa dozviete na prednáškach - **BIOTECHNOLÓGIE V MIKROBIOLÓGII A VIROLÓGII (Mgr. stupeň, 2. roč.)**

Čo sa u nás naučíte?

- Vedeli ste, že infekčné ochorenia môžu „skákať“ zo zvierat na ľudí? Mnoho infekčných chorôb, ako napríklad HIV, ebola alebo SARS, začali ako zoonózy, čo znamená, že sa preniesli zo zvierat na ľudí. Zvieratá môžu byť "nosičmi" patogénov, ktoré sú neškodné pre ne, ale môžu byť nebezpečné pre človeka. Viac sa dozviete na prednáškach – **PATOGENÉZA VÍRUSOVÝCH NÁKAZ A LEKÁRSKA VIROLÓGIA (Mgr. stupeň, 1. roč.)**
- Chcete vedieť ako vyzerajú vírusy, z čoho sa skladajú, čo tvorí ich genóm, ako prenikajú do bunky, čo sa deje v bunke po infekcii a aké ochorenia spôsobujú? To sa dozviete na prednáškach – **ŠTRUKTÚRA, MORFOGENÉZA A TAXONÓMIA VÍRUSOV (Bc. stupeň, 3 roč.)**
- Na prednáškach **BIOSYNTÉZA A GENETIKA VÍRUSOV (Mgr. stupeň, 1. roč)** sa dozviete aké jedinečné stratégie využívajú vírusy v replikácii, ako si pripravia zo svojej nukleovej kyseliny proteíny, novú vírusovú nukleovú kyselinu a do akej miery využívajú bunkové mechanizmy
- Vírusové infekcie vedia meniť zdravé bunky na rakovinové bunky. Odhaduje sa, že asi 20 % onkologických ochorení spôsobujú priamo alebo nepriamo vírusy. Na prednáškach **ONKOGÉNNE VÍRUSY A ANTIVÍRUSOVÁ TERAPIA (Mgr. stupeň, 1. roč.)** sa dozviete, akým spôsobom dokážu vírusy ovplyvňovať metabolické dráhy v bunkách a meniť ich na rakovinové, nesmrteľné bunky. Existujú však aj vírusy, ktoré sa dokážu množiť v rakovinových bunkách a tieto vírusy sa začínajú využívať v terapii
- Na prednáškach **IMUNOLOGICKÉ ASPEKTY INTERAKCIE HOSTITEĽ-PATOGEN (Mgr. stupeň, 1. roč.)** sa dozviete akým spôsobom reaguje imunitný systém na infekciu vírusom a ako dokážu vírusy manipulovať spustenie obranných mechanizmov v bunke a imunitnú odpoveď hostiteľa



Máš otázky?

...

**Neváhaj a napíš na email
>>> prif.kmv@uniba.sk <<<
Radi ti odpovieme 😊**

www.kmv.sk

<https://fns.uniba.sk/kmv/>

Kmv.sk

Katedra mikrobiológie a virológie
Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta