

# Seminární newsfeed

Podzim 2020

# Oddělení Fyziologie a Imunologie Živočichů

Ústav experimentální biologie - Přírodovědecká fakulta - Masarykova univerzita



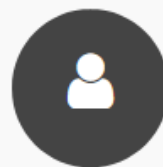
## Výzkum

Aktuální informace, co jsme zkoumali, co aktuálně zkoumáme a také co hodláme zkoumat.



## Výuka

Zjistěte více informací o předmětech a seminářích, které jsou pořádány odborníky z našeho oddělení.



## Absolventi

Zjistěte více o našich absolventech...

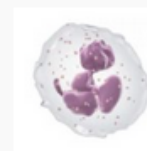
## Novinky



**CTT vyhlašuje výzvu na podporu zvýšení aplikačního potenciálu výsledků výzkumu a vývoje – Proof of Concept**

Říjen 5, 2020

Centrum transferu technologií MU vyhlásilo 4. výzvu k předkládání projektových návrhů na [...]



**Pozvánka na habilitační přednášku Dr. Milana Číže, 16. 10.**

Říjen 5, 2020

Srdečně vás zveme na přednášku RNDr. Milana Číže, Ph. D. k jeho habilitační práci s názvem [...]

[web](#)

## Novinky

# Průběh výuky v podzimním semestru

on ŘÍJEN 6, 2020

Milí studenti,

doc. Martin Vácha s Dr. Pavlem Dobešem pro vás dali spolu s kolegy dohromady informace k výuce všech předmětů, které se týkají studentů OFIŽ. V příloženém přehledu najdete jednotlivé předměty a k nim informaci, jakou formou bude jejich výuka probíhat.

**Pozor, uvedené informace se mohou změnit podle toho, jak se bude měnit situace s (ne)povolením výuky na univerzitě. Vyučující vás v tom případě budou informovat napřímo. Tabulka nebude v průběhu semestru aktualizována.**

Přehled předmětů

- [Tabulka](#) s předměty na webu OFIŽ,

19	3. rok Bc.			
20	Bi3001	Bakalářská práce z Experimentální a molekulární biologie 1	vedoucí bakalářské práce	
21	Bi3332	Specializační seminář Experimentální biologie živočichů a imunologie I	Žákovská	S rozvrhem synchronní výuka přes MS Teams
22	Bi5040	Biostatistika - základní kurz	Jarkovský	S rozvrhem synchronní výuka přes MS Teams
23	Bi5220	Imunologie	Číž, Kubala	přednášky on-line v MS Teams
24	Bi5353	Metodika vědecké práce v biologii živočichů	Medalová, Hryšlová Vaculová	kombinace prezenční (některé lekce) a distanční výuky (komentovaných přednášek a on-line výuky přes MS Teams)
25	Bi5599	Metody aplikované biochemie a buněčné biologie	Bryja, Hryšlová Vaculová, Kadeřávek	kombinace komentovaných přednášek a on-line výuky přes MS Teams
26	Bi5599c	Metody aplikované biochemie a buněčné biologie - cvičení	Medalová	blokova cvičení prezenčně v laboratoři - max po 10 lidech. V případě úplného zákazu komentovaná videa on-line.
27	Bi8150	Evoluční biologie	Macholán	
28	Bi5000	Bioinformatika	Damborský, Pantůček	Přednasky formou komentovaných PPT s pravidelnými konzultacemi přes ZOOM nebo MS teams
29	Bi5000c	Bioinformatika - cvičení	Pantůček, Damborský, Mašlaňová	Cvícení bude on-line.
30	Bi5040c	Biostatistika - cvičení	Benešová, Haruštiaková	S rozvrhem synchronní on-line výuka přes MS Teams
31	Bi9410	Strukturální biologie	Bednář, Marques, Damborský	Online přes Zoom nebo MS teams
32				
33	Bi3031	Demonstrační úlohy z fyziologie živočichů	Vácha	Prezenčně ve skupině 12 lidí. Pro omluvené bude k dispozici videozáznam cvičení. Pro případ úplného zákazu, bude v záloze varianta virtuální laboratoře na PC a práce v ní přes MS Teams.
34		Mgr. studium - bez rozlišení specializace a ročníku		
35	Bi7070	Fyziologie buněčných systémů	Bryja	S rozvrhem synchronní výuka přes MS Teams
36	Bi7603	Diplomový seminář z Experimentální biologie živočichů a imunologie I	Žákovská	S rozvrhem synchronní výuka přes MS Teams
37	Bi7665	Buněčné a tkáňové kultury	Pacherník	Komentována prezentace v PPT + konzultace přes MS Teams.
38	Bi7841	Diplomová práce z Experimentální biologie živočichů a imunologie I	vedoucí diplomové práce	
39	Bi9001	Statistická analýza experimentálních dat	Baláz	S rozvrhem synchronní on-line výuka pomocí MS Teams.
40	Bi9001c	Statistická analýza experimentálních dat - cvičení	Baláz	S rozvrhem synchronní on-line výuka pomocí MS Teams.
41	Bi9393	Analytická cytometrie	Souček	S rozvrhem synchronní on-line výuka pomocí MS Teams nebo PPT s komentářem, dle preferencí jednotlivých vyučujících.
42	Bi9393c	Analytická cytometrie - cvičení	Souček	Výuka v bloku, do 10 studentů.
43	Bi7630	Srovnávací fyziologie bezobratlých	Vácha	S rozvrhem synchronní on-line výuka pomocí MS Teams.
44	Bi9901	Volné radikály ve fyziologii živočichů	Číž	přednášky on-line v MS Teams
45	Bi9903	Vývojová biologie živočichů	Buchtová	přednášky on-line v MS Teams
46	Bi7575	Biologie kmenových buněk	Pacherník	Komentována prezentace v PPT + konzultace přes MS Teams.
47	Bi9904	Časopisový klub fyziologie živočichů I	učitelé OFIŽ	labmeetingy dle možnosti prezenční, dále budou pokračovat distančně na platformě MS Teams
48	Bi9911	Časopisový klub imunologie I	učitelé OFIŽ	za Hvršilab: labmeetingy dle možnosti prezenční, dále budou pokračovat distančně na platformě MS Teams



(MENDELOVO MUZEUM, MENDELOVO NÁM. 1A)

VZNIK CÉV POMOCÍ FÚZE INTRACELULÁRNÍCH VAKUOL! (pro Karolína Dobešová)

SEMINAL PAPER

<https://www.nature.com/articles/nature04923#change-history>

komentář: <https://www.nature.com/articles/4400000>

„Procházím si skripta z histologie a v kapitole o embryonalní krevní cévě narazím na tvrzení, kterému nerozumím. Píše se tam: "V průběhu vývoje se začíná vznikat vakuola, vlastně celý systém vzniká dutá struktura zevnitř, která je pak vyplněna jinými trubičkami. Tak nám vznikne cévní systém".

Měla jsem za to, že vakuoly mají pouze rostlinné buňky. Vakuola analogická k té rostlinné a plní i období kompartment...)? Nebo je to zcela nepřibuzná struktura, zrovna u endoteliálních buněk?

Výborné otázky!!! Nevrtalo vám ostaním někdy hlava? **embryu první céva? Nebo - zda může uvnitř buňky někde uprostřed úplně nový cévní systém a na konci se vyvinout do cévy?**

Děje se to tak, že se sejdou buňky a vytvoří trubičku? Neexistuje jiná možnost?

Překvapivě ano a je publikována ve skvělém článku: <https://doi.org/10.1038/nrn1200> (potvrzena). Obecně se jedná o vznik dutin v mnohobuněčné tkáni. Jedna z možností vyžaduje schopnost endoteliálních buněk přemístit se do přesných pozic, hezky do kruhu a podél, jako vojáci. Je v tom, že takto poslušné buňky minimálně v embryu nemáme, tudíž neumíme zde naprogramovat cévy-sestavovací program.

Dutiny v těle často vznikají tak, že se nejdříve vytvoří více (moruloid), přičemž vnitřní buňky, které se nedrží bazální membrány, se odštěpí pomocí anoikis. Tímto způsobem by mohlo vzniknout prvcové tělo, které by se pak mohlo šířit vytvářením výběžků.

Ještě i...

...? A není to škoda? MU vítání“

JARO 2020

od ...

**VÍ SHRABOVAT NA CÉVNÍ STĚNĚ BAKTERIE!**

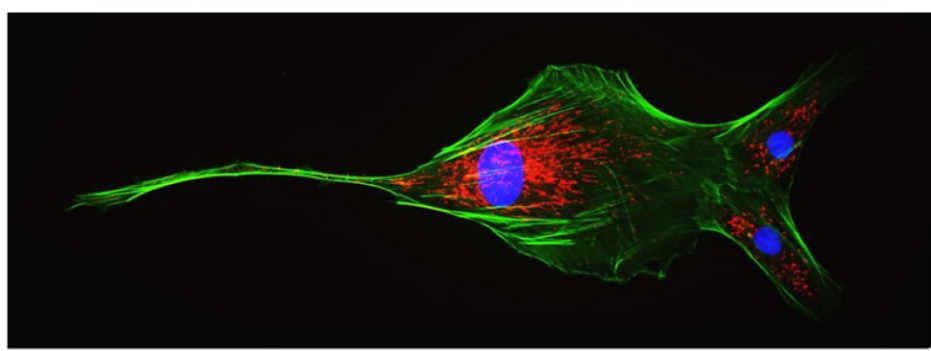
*Krevní destičky jsou takové pasivní buněčné prvky, které se pohybují v krvi a když je aktivuje srážecí kaskáda, přilnou k povrchu.*

*Krevní destičky dokážou mnohem víc! Dokážou například přilnout na místo poškození tkáně a pomoci na reparaci tkáňového poškození. Úloha "hrabavé" destičky začíná být zajímavým hot topicem (viz <https://doi.org/10.1038/nrn1200> a <https://doi.org/10.1038/nrn1200> /b04-role-of-platelets-in-tissue-remodelling-in-experimental-cerebral-ischemia/).*

*Je možná ještě víc šokující pro destičkovou teorii, že krevní destička dokáže adherovat k cévní stěně, pomyslného srpku a aktivně se pohybovat a "hrabat" na hrubé povrchy.*

<https://doi.org/10.1038/nrn1200> <https://www.nature.com/science/article/pii/S0092867417313107>

zajímavé fyziologické metodiky, domácí úkoly pro studenty: barvení ČB snímků vč. odkaz na [FB](#) stránku Histologie PŘF UK



**BIOLOGIE BUŇKY -  
Přírodovědecká fakulta  
Univerzity Karlovy**

Veřejná skupina · 542 členů



+ Pozvat

Informace Diskuze Místnosti Členové Události Multimédia

# PODZIM 2020

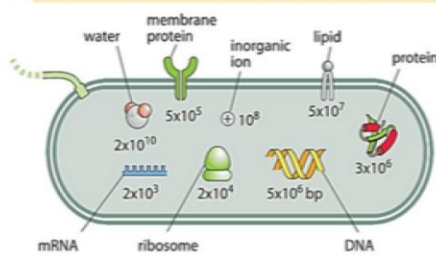
navazující [FB skupina](#) Biologie  
buňky

On-line výuka pro studenty CUNI



**PŘÍRODOVĚDECKÁ  
FAKULTA**  
Univerzita Karlova

(A) bacterial cell (specifically, *E. coli*:  $V \approx 1 \mu\text{m}^3$ ;  $L \approx 1 \mu\text{m}$ ;  $\tau \approx 1$  hour)



## SROVNÁNÍ BAKTERIÁLNÍ, KVASINKOVÉ A SAVČÍ BUŇKY

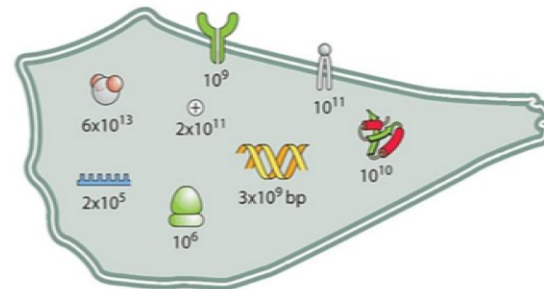
Objem (V), délka (L), generační doba ( $\tau$ )

Počet molekul: vody, membránových proteinů

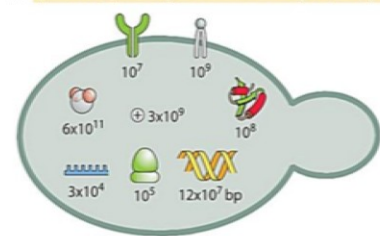
lipidů, proteinů, mRNA, ribosomů

a velikosti genomu v párech bází

(C) mammalian cell (specifically, HeLa:  $V \approx 3000 \mu\text{m}^3$ ;  $L \approx 20 \mu\text{m}$ ;  $\tau \approx 1$  day)



(B) yeast cell (specifically, *S. cerevisiae*:  $V \approx 30 \mu\text{m}^3$ ;  $L \approx 5 \mu\text{m}$ ;  $\tau \approx 3$  hours)



### I BIOLOGOVÉ SE UČÍ POČÍTAT

V buněčné biologii se čím dál častěji počítá a modeluje. Díky pokrokům zobrazovacích technik, jako např. kryoelektronová tomografie, hmotnostní spektrometrie a samozřejmě biochemie a molekulární biologie dnes dokážeme v podstatě inventarizovat složení jedné buňky.

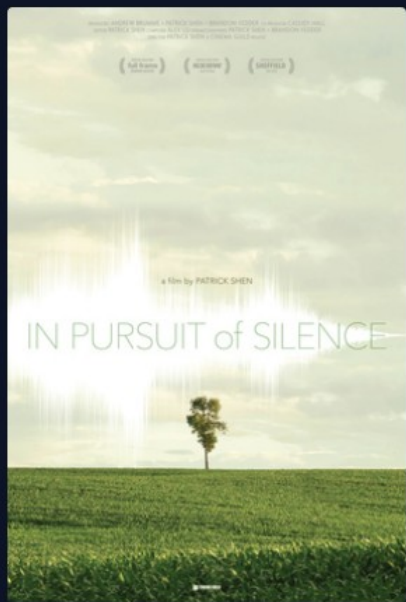
Pokud se podíváme na klasické a nejlépe prozkoumané modely buněčné biologie - bakterii *Escherichia coli*, kvasinku *Saccharomyces cerevisiae* a naše vlastní (nebo myši) buňky, tak to bude s poč... [Zobrazit víc](#)

8 2 komentáře

To se mi líbí Okomentovat Sdílet

Jitka Ka  
Nespočívá ta chyba v tom, že 20 aminokyselin napojí za sekundu bakteriální ribozom (nevím zda to platí u všech prokaryotických) -zatím co zde se uvádí i buňky eukaryotické, které napojí nějaké 2 aminokyseliny za sekundu? 😊

To se mi líbí · Odpovědět · 13 min · Upraveno



Hledání ticha / In Pursuit of Silence (2015)

DOKUMENTÁRNÍ • 1H 21M



Hlenky – Géniové bez mozku / The Blob, a Genius without a Brain (2019)

DOKUMENTÁRNÍ • 51MIN



Hmyzí apokalypsa / The Insect Apocalypse (2018)

DOKUMENTÁRNÍ • 52MIN



Homo botanicus / Homo botanicus (2018)

DOKUMENTÁRNÍ • 1H 58M



Ideální místo / The Most Ideal Place (2019)

DOKUMENTÁRNÍ • 10MIN

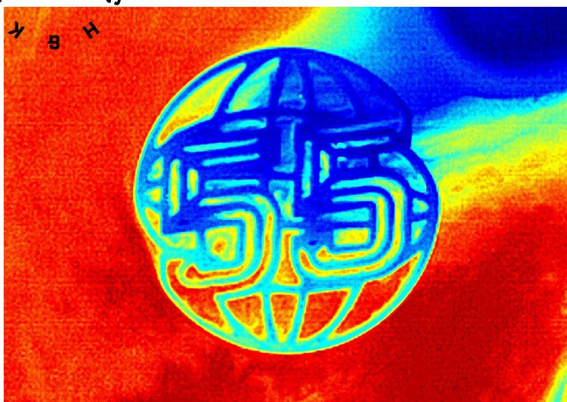


Jak se žije v Nepálu s pandemií / Living with the Pandemic in Nepal (2020)

DOKUMENTÁRNÍ • 13MIN



Přes 80 populárně-vědeckých filmů ke shlédnutí zdarma – **do 15. 10.**



Academia Film Olomouc

55. Mezinárodní festival populárně-vědeckých filmů

- 1. 10. – 15. 10. 2020 AFO55 ONLINE
- 1. 10. – 4. 10. 2020 AFOKINO OLOMOUC
- 5. 10. – 8. 10. 2020 AFOKINO PRAHA

ZJISTIT VÍCE



Populárně-vědecký festival

ONLINE AFO55

O FESTIVALU

AFOKINO

SOUTĚŽ 2020



## Lukáš Čajánek Team

Hledáme studenta pro projekt zabývající se vztahem mezi fosforylací určitých proteinů a tvorbou cilií. Při práci na tomto projektu se student naučí zejména kultivovat kontrolní a knockoutové buněčné linie, a dále připravovat a analyzovat vzorky pomocí imunofluorescenční mikroskopie a western blottingu.

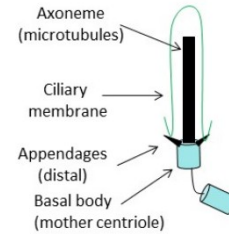
V případě oboustranné spokojenosti a zájmu je zde možnost dlouhodobějšího působení v rámci bakalářské či diplomové práce.

V případě zájmu pište na [cajanek@med.muni.cz](mailto:cajanek@med.muni.cz)

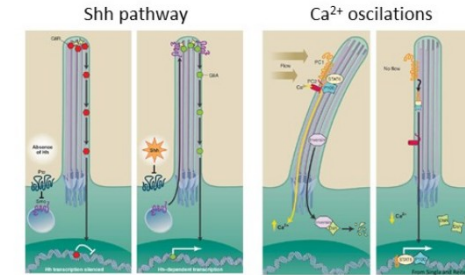
[Web](#) skupiny dr. Čajánka, [článek](#) v JCB

## Primary cilium in a nutshell – a small yet mighty organelle

### • Structure

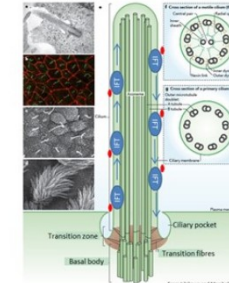
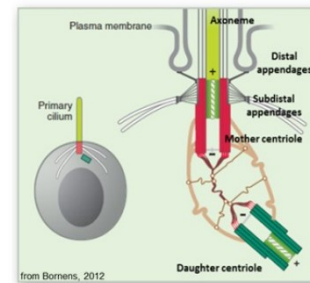


### • Function- cell's "antenna"



### • Pathophysiology - ciliopathies

- Polycystic kidney disease, Joubert's Syndrome, Nephronophthisis, Meckel's Syndrome, Bardet-Biedl Syndrom, ...



Article | April 29 2020

## KIF14 controls ciliogenesis via regulation of Aurora A and is important for Hedgehog signaling

Petra Pejškova, Madeline Louise Reilly, Lucia Bino, Ondrej Bernatik, Linda Dolanska, Ranjani Sri Ganji, Zbynek Zdrahal, Alexandre Benmerah, Lukas Cajanek

+ Author and Article Information

Check for updates

J Cell Biol (2020) 219 (6): e201904107. <https://doi.org/10.1083/jcb.201904107> [Article history](#)

Standard View PDF Share Tools

## Autorský článek studentky doktorského programu na LF MU Petry Pejškové přijat do prestižního časopisu

Článek Mgr. Petry Pejškové byl přijat k publikování do prestižního recenzovaného časopisu Journal of Cell Biology, který s impakt faktorem 9 patří mezi nejlepší časopisy na poli buněčné biologie. Proto jsme poprosili Mgr. Pejškovou, aby nám krátce popsala svůj výzkum. Připravujeme pro vás i rozhovor.

7.4.2020



## 4. přednáška - Mozek a stimulace: nová forma biohackingu?

15. 10. 2020, 18:00 - 20:00 Hvězdárna a planetárium Brno, Kraví hora 2

Mgr. Patrik Šimko a Mgr. Monika Pupíková [Přidat do mého kalendáře](#)

**Nenechte si ujít přednášku Mozek a stimulace: nová forma biohackingu? už 15. října! Kupte si vstupenky přímo na stránkách hvězdárny [zde](#).**

### Anotace

Již na začátku minulého století byly prováděny první pokusy, jak může elektřina a magnetické pole ovlivnit fungování našeho mozku. Teprve v posledních letech však tyto stimulační metody zažívají v neurověděch neuvěřitelný boom. Již víme, že díky speciální elektromagnetické stimulaci mozku můžeme poměrně účinně léčit depresi. Jak je to ale u jiných onemocnění? Dá se pomocí takové stimulace mozku zlepšit paměť? Nebo třeba sportovní výkon? A bude snad v budoucnosti stimulace mozku považovaná za součást běžného života podobně jako brýle a jiné pomůcky? V naší přednášce se pokusíme najít na tyto otázky odpověď.

Přednáška je realizována v rámci projektu [CoBeN](#).

Hvězdárna a planetárium Brno

PRAKTICKÉ INFO | NOVINKY | PROGRAM & VSTUPENKY | O NÁS | PŘIJEDETE SE | ŽEREME VESMÍR!

Jak koupit vstupenku na veřejný pořad? | Jak rezervovat školní pořad? | Přehled školních pořadů

Čas	Kategorie	Název	Cena	Volných míst	Rezervace
21:00	VEŘEJNÝ	Pozorování Marsu	50	180	REZERVACE
10:00	ŠKOLNÍ	Hvězdný cirkus 2D	80	140	REZERVACE
18:00	VEŘEJNÝ	BRNO 360 2D	150/120	169	REZERVACE
18:00	VEŘEJNÝ	Přednáška Mgr. Patrik Šimko a Mgr. Monika Pupíková, Mozek a stimulace: nová forma biohackingu?	100	146	REZERVACE
21:45	VEŘEJNÝ	Pozorování Marsu	50	180	REZERVACE
11:30	ŠKOLNÍ	Prohlídka výstavy: Říše	80	140	REZERVACE
18:30	VEŘEJNÝ	Jóga	150/120	169	REZERVACE
21:00	VEŘEJNÝ	Pozorování Marsu	50	180	REZERVACE

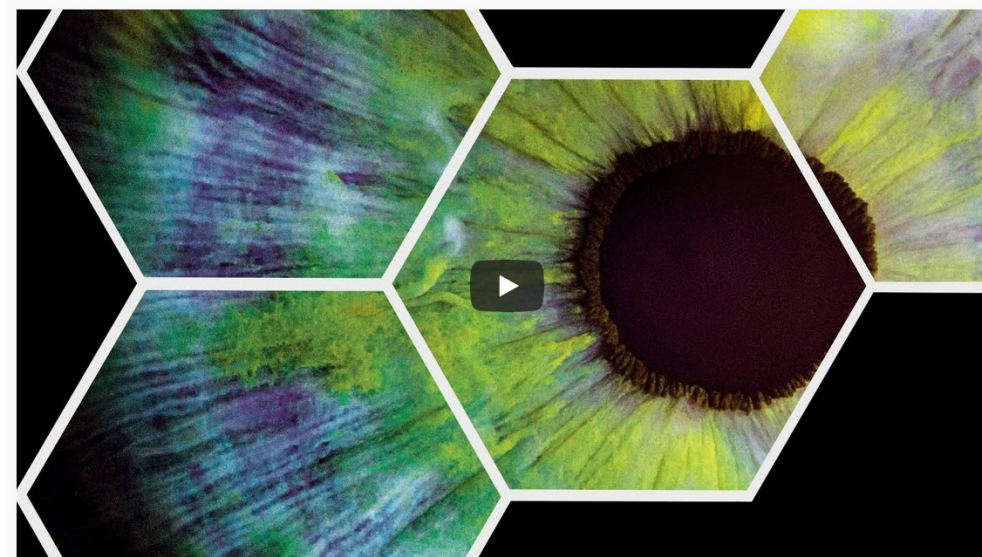
**Mgr. Patrik Šimko a Mgr. Monika Pupíková, Mozek a stimulace: nová forma biohackingu?**

Již na začátku minulého století byly prováděny první pokusy, jak může elektřina a magnetické pole ovlivnit fungování našeho mozku. Teprve v posledních letech však tyto stimulační metody zažívají v neurověděch neuvěřitelný boom. Již víme, že díky speciální elektromagnetické stimulaci mozku můžeme poměrně účinně léčit depresi. Jak je to ale u jiných onemocnění? Dá se pomocí takové stimulace mozku zlepšit paměť? Nebo třeba sportovní výkon? A bude snad v budoucnosti stimulace mozku považovaná za součást běžného života podobně jako brýle a jiné pomůcky? V naší přednášce se pokusíme najít na tyto otázky odpověď.

Na přednášky k nám zveme známé popularizátory prezentující některé z mnoha vědeckých témat, ale také špičkové odborníky, s nimiž se v menším počtu diváků ponoříte hlouběji do problematiky a dokonce se die zájmu můžete zúčastnit i rozsáhlejší diskuze.

vhodné pro vážné zájemce o přírodní vědy  
délka pořadu: přibližně 90 minut (včetně diskuse)

Odkaz na [stránky hvězdárny](#)  
Starší [video](#) stejných autorů  
“Mozek, zrak a obraz reality“

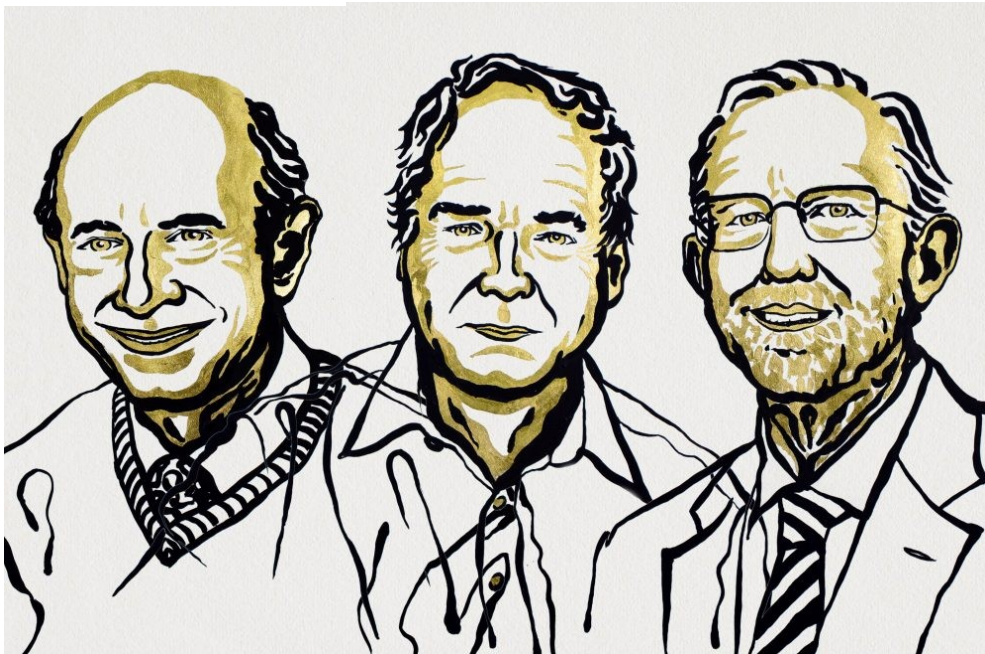


Mgr. Patrik Šimko/Mgr. Monika Pupíková, Mozek, zrak a obraz reality

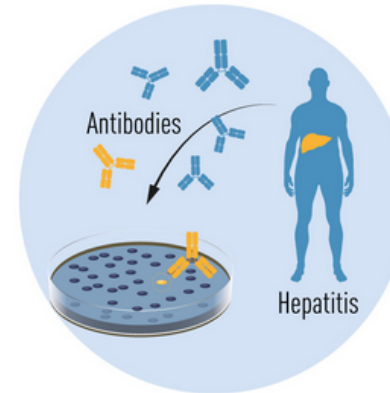
1 881 zhlédnutí • 27. 3. 2020

👍 27 🗨️ 3 ➡️ SDÍLET 📌 ULOŽIT ...

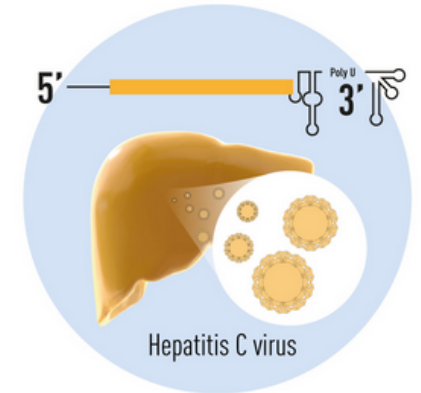
# THE NOBEL PRIZE



Harvey J. Alter



Michael Houghton



Charles M. Rice

Figure 2 Summary of the discoveries awarded by this year's Nobel prize. The methodical studies of transfusion-associated hepatitis by Harvey J. Alter demonstrated that an unknown virus was a common cause of chronic hepatitis. Michael Houghton used an untested strategy to isolate the genome of the new virus that was named Hepatitis C virus. Charles M. Rice provided the final evidence showing that Hepatitis C virus alone could cause hepatitis.

## Stránky [Nobelovy ceny](#) [Reportáž ČT](#) s D. Stachem



**Nobelova cena za lékařství**  
Ocenění vědci přispěli k identifikaci nového viru hepatitidy C

## NEZKRESLENÁ VĚDA

NEZkreslená věda je ojedinělý popularizačně-vzdělávací cyklus Akademie věd České republiky. Krátká animovaná videa tematicky zaměřená na vědu a poznání edukační a zábavnou formou přibližují zajímavé jevy z vědní oblasti (nejen) studentům a pedagogům středních škol. První 10dílná série NEZkreslené vědy vznikla v roce 2014. Četné pozitivní ohlasy od pedagogů a studentů středních škol a gymnázií byly motivací pro vznik neméně úspěšné série z roku 2015 NEZkreslená věda II a série z roku 2016 NEZkreslená věda III. Všemi díly provází nezaměnitelný komentář Pavla Lišky. Naším cílem je, aby videa z cyklu NEZkreslená věda měla smysl, a DVD se nestalo jedním z mnoha uložených ve (školní) knihovně.



10. díl: Když onemocní buňky

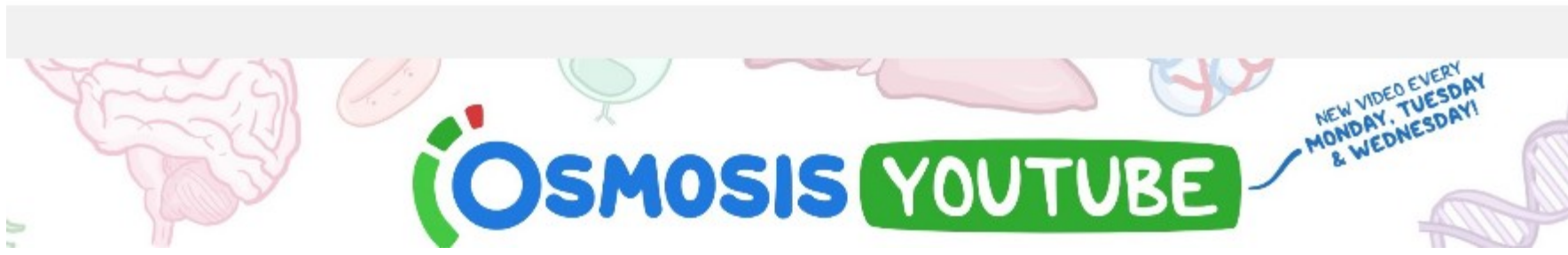
66 295 zhlédnutí • 21. 5. 2014

688 13 SDÍLET ULOŽIT

**Další v pořadí** AUTOMATICKÉ PŘEHRÁVÁNÍ

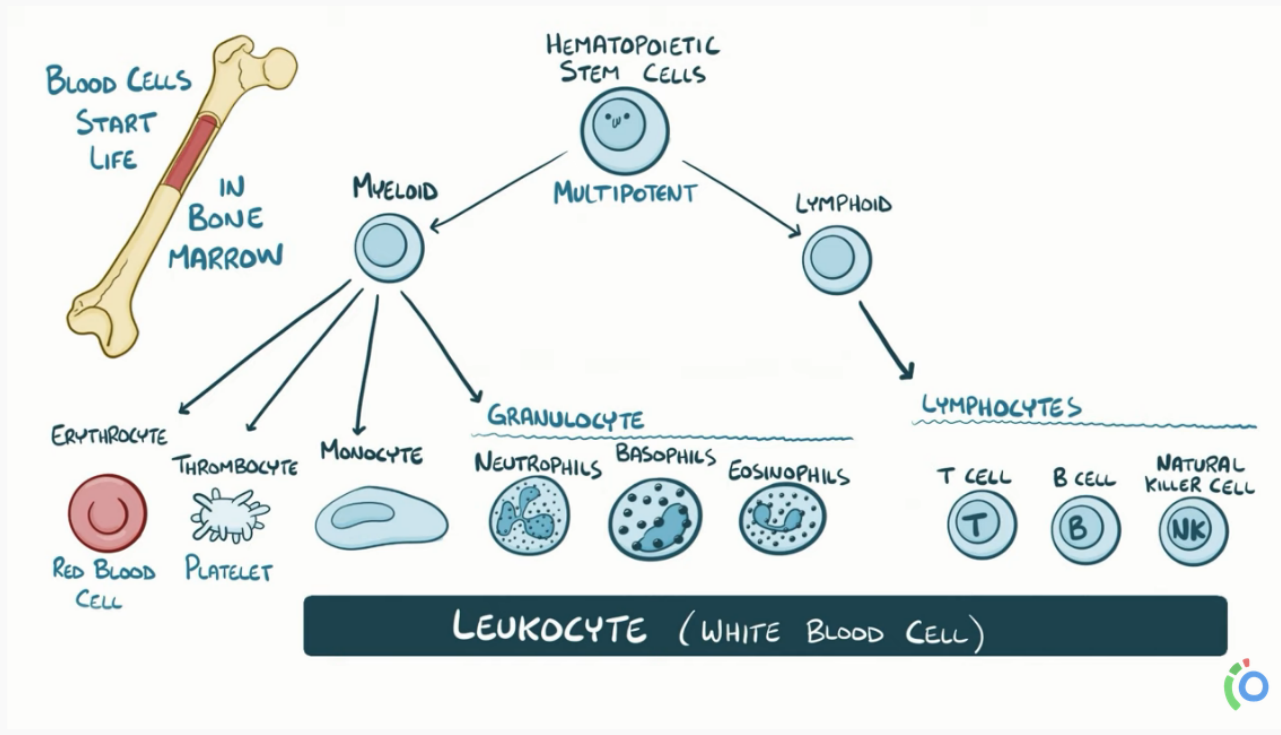
- 4. díl: O viru HIV a nemoci AIDS**  
Otevřená věda  
220 tis. zhlédnutí  
10:51
- NEZkreslená věda II: 8. Proteosyntéza - od DNA k...**  
Otevřená věda  
167 tis. zhlédnutí  
10:05
- NEZkreslená věda III: Genetika**  
Otevřená věda  
115 tis. zhlédnutí  
9:52
- NEZkreslená věda II: 5. Periodické společenství prvků**  
Otevřená věda  
143 tis. zhlédnutí  
10:19
- NEZkreslená věda III: Kdo řídí lidské tělo?**  
Otevřená věda  
105 tis. zhlédnutí  
8:19
- NEZkreslená věda III: O teorii**

NEZkreslená věda, projekt AVCR – výuková videa (spíš pro SS nebo prokrastinující VŠ)



YouTube CZ

osmosis



Chronic leukemia - causes, symptoms, diagnosis, treatment, pathology

21 863 zhlédnutí • 21. 1. 2020

526 6 SDÍLET ULOŽIT

Další v pořadí

AUTOMATICKÉ PŘEHRÁVÁNÍ



Acute myeloid & lymphoblastic leukemia - causes, symptoms, diagnosis, treatment, pathology  
Osmosis  
133 tis. zhlédnutí



Non-hodgkin lymphoma - causes, symptoms, diagnosis, treatment, pathology  
Osmosis  
428 tis. zhlédnutí



Chronic Myeloid Leukemia (CML) | A Myeloproliferative...  
Medicosis Perfectionalis  
74 tis. zhlédnutí



COVID-19 (Coronavirus Disease 19) March Update-...  
Osmosis  
1,1 mil. zhlédnutí  
Nový



Hemophilia - causes, symptoms, diagnosis, treatment, pathology  
Osmosis  
492 tis. zhlédnutí



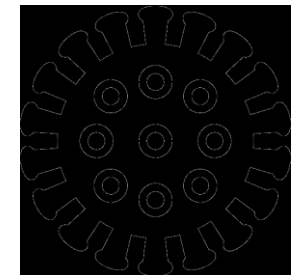
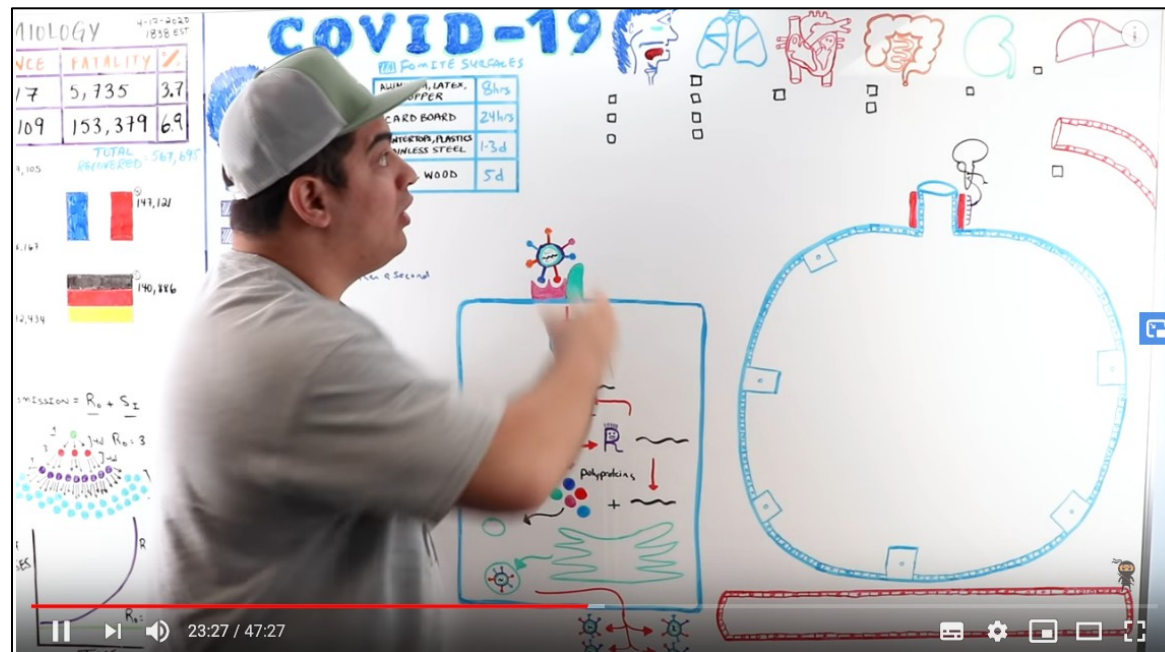
Leukemia and Lymphoma Introduction...Distinctions in...

kanál Osmosis na [YouTube](https://www.youtube.com/channel/UC8QnX8u10Uj8k1818181818) – kreslená výuková videa, především medicína

# NINJA NERD LECTURES

Chcete se učit nenásilnou formou, potřebujete věci vidět, abyste je lépe pochopili?

**Odborná a přitom srozumitelná videa – medicína, biologie**



Jak vlastně funguje COVID-19? Odkaz na [video](#) včetně mechanismu patofyziologie

# Schémata nejen signálních drah

reactome 3.6 Z1 Pathways for: **Homo sapiens**

Analysis: Tour: Layout:

Event Hierarchy:

- Autophagy
- Cell Cycle
  - Cell Cycle Checkpoints
  - Cell Cycle, Mitotic
- Chromosome Maintenance
- Meiosis
- Cell-Cell communication
  - Cell junction organization
  - Signal regulatory protein family interactions
  - Nephrin family interactions
- Cellular responses to external stimuli
- Chromatin organization
- Circadian Clock
- Developmental Biology
- Digestion and absorption
- Disease
- DNA Repair
- DNA Replication
- Extracellular matrix organization
- Gene expression (Transcription)
- Hemostasis
- Immune System
  - Adaptive Immune System
  - Innate Immune System
  - Cytokine Signaling in Immune System
  - Metabolism

Search for a term, e.g. pten ...

The diagram illustrates the interaction between the Innate Immune System and the Adaptive Immune System. In the innate system, a pathogen is recognized by a Macrophage and a Neutrophil. A Dendritic Cell (DC) acts as a bridge, presenting antigens to T cells. The adaptive system includes T<sub>H</sub>1, T<sub>H</sub>2, T<sub>H</sub>17, and B cells. A T cell provides help to a B cell, leading to a Plasma Cell that secretes antibodies. Cytokine signaling is shown at the bottom left, involving receptors like IL-1 and IL-2, and signaling molecules like JAK1 and JAK2.

INNATE IMMUNE SYSTEM: MACROPHAGE, PATHOGEN, NK CELL, DENDRITIC CELL, NEUTROPHIL, TLR, MHC I, MHC II.

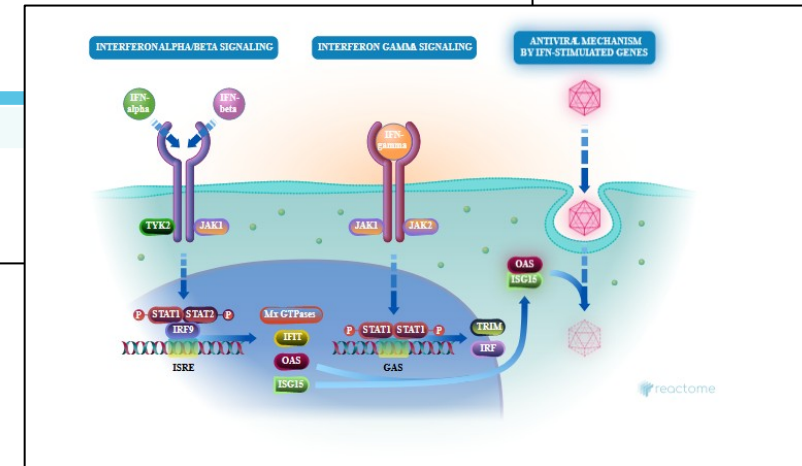
ADAPTIVE IMMUNE SYSTEM: T<sub>H</sub>1, T<sub>H</sub>2, T<sub>H</sub>17, B CELL, PLASMA CELL, TCR, CD28, CD80, TNFSF9, TNFRSF9, CD40, CD40L, CD40L, CD40, CD80, CD28, MHC I, MHC II, TCR, CD28, CD80, TNFSF9, TNFRSF9, CD40, CD40L, CD40L, CD40.

CELLULAR MEMBRANE: CYTOKINE RECEPTOR, JAK1, JAK2.

CYTOKINE SIGNALING IN IMMUNE SYSTEM

Object does not contain associated structures

Description	Molecules	Structures 0	Expression	Analysis	Downloads
-------------	-----------	--------------	------------	----------	-----------

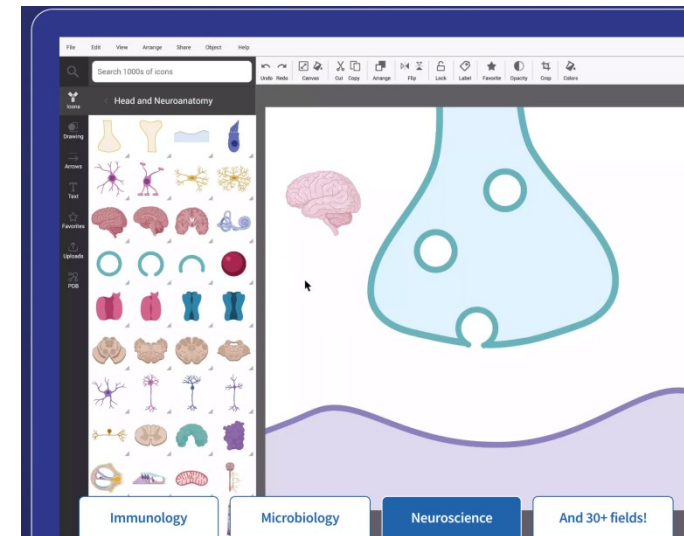
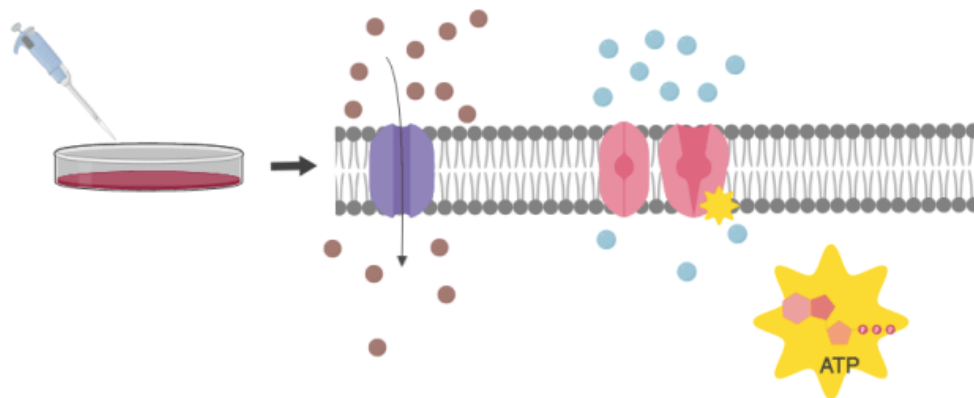
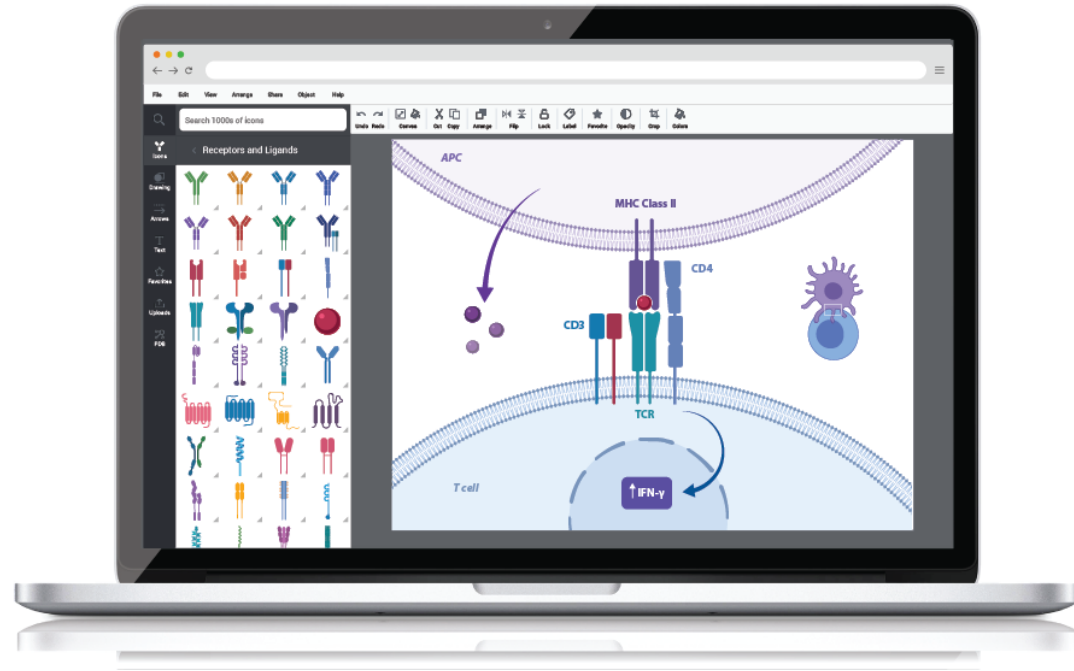


[www.reactome.org](http://www.reactome.org)

Biorender - grafika  
na postery,  
prezentace atd.

[Odkaz](#) na program

Odkaz na [tutorial](#)



# Užitečné weby:



- Záznamy předešlých [HydePark civilizace](#)
- Záznamy z předešlých [Mendel lectures](#)
- [TED](#) talks
- [The Scientist](#) – web o vědě
- [Věda 24](#) – týdeník na ČT, rubrika věda na čt24
- [Osmosis](#) – animovaná výuková videa (medicína), v AJ
- [Ninja Nerd lectures](#) – odborná videa (biologie/medicína),
- [Gate2Biotech](#) - (nejen) české biotechnologie

