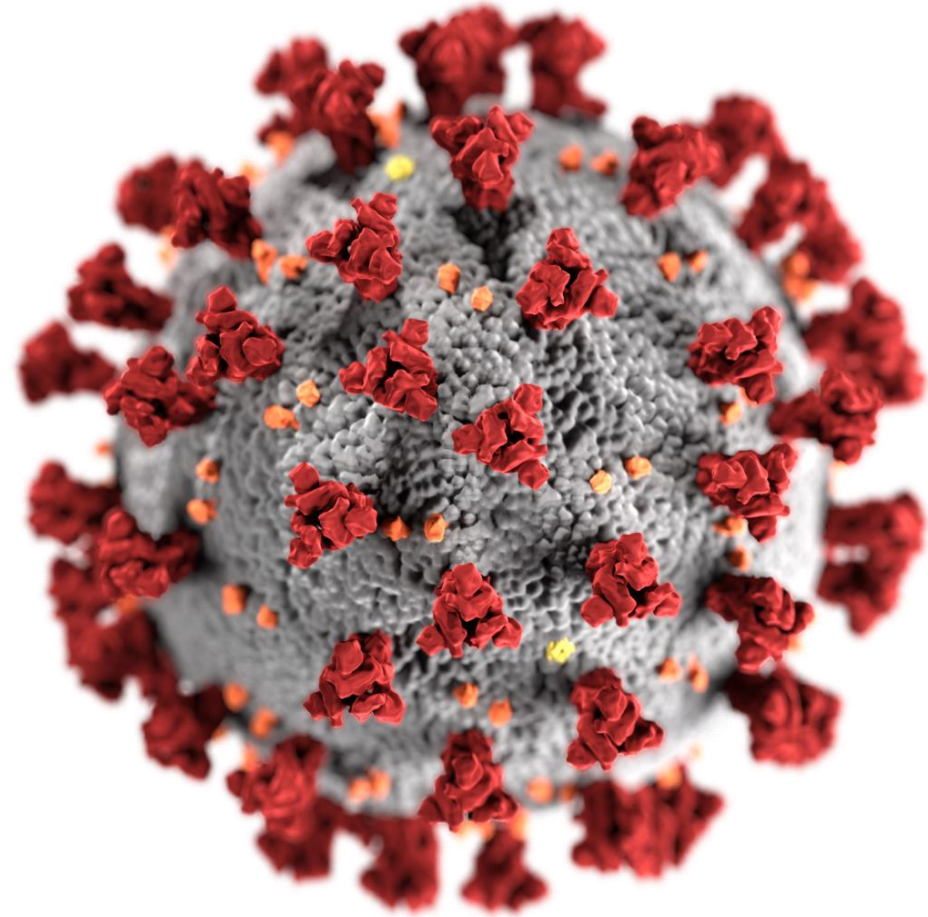


MUNI  
PHARM

# Virologie

PharmDr. Jakub Treml, Ph.D.



# Typy mikroorganismů

## Parazité:

úvod do parazitologie;  
ekto- endo-; eukaryota

## Houby:

úvod do mykologie;  
kvasinky; plísně; eukaryota

## Bakterie:

úvod do bakteriologie;  
prokaryota (+ archea)

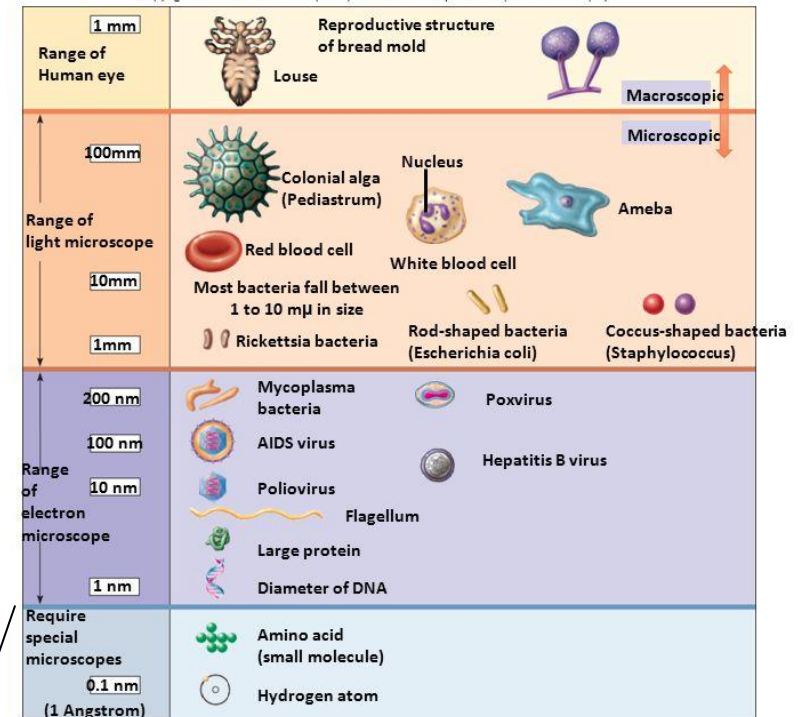
## Viry:

úvod do virologie;  
subcelulární

Priony:  
infekční bílkoviny

## Size Range of Microbes

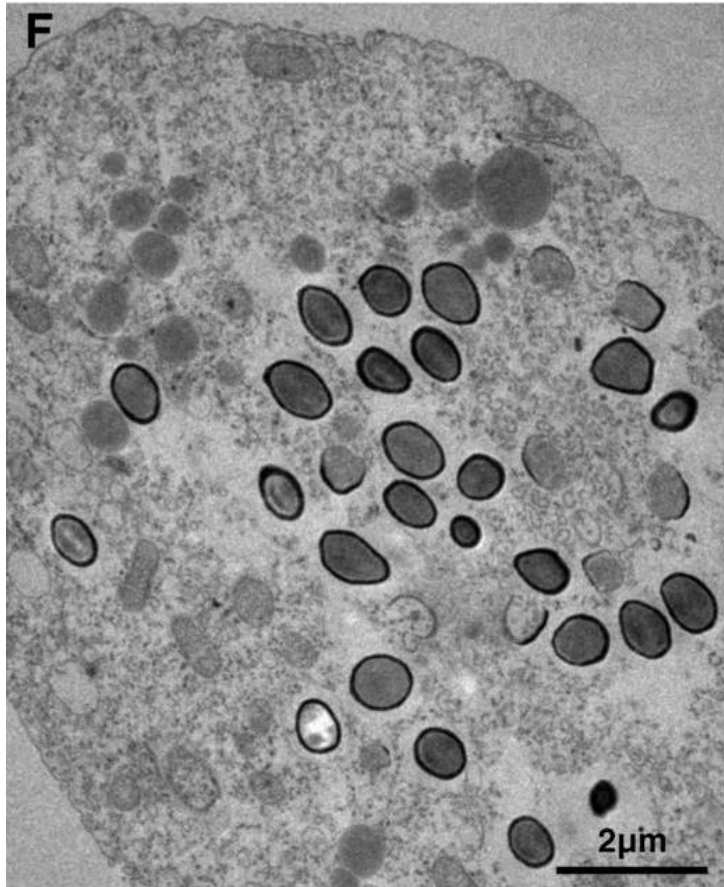
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



# Definice a pojmy

- *virus* = lat. jed, toxin (česky: vir × virus; virový × virusový)
- *virion* = 1 virová částice [NK (RNA; DNA) + proteiny]
- **nebuněčné** organismy (závisí na hostitelské proteosyntéze)
- vnitrobuněční parazité
- vysoká **druhová** a orgánová **specifita** (infekční i onkogenní)
- velikost: 20 nm (parvoviry) – největší: 300 nm (poxviry)
- mimiviry (750 nm); 2013 pandoravirus, 2014 pithovirus (1500 nm)

# *Pandoravirus salinus*



**Science** Current Issue First release papers Archive About Submit manuscript

HOME > SCIENCE > VOL. 341, NO. 6143 > PANDORAVIRUSES: AMOEBA VIRUSES WITH GENOMES UP TO 2.5 MB REACHING THAT OF PARASITIC EUKARYOTES

REPORT f t in g+ vk e

## Pandoraviruses: Amoeba Viruses with Genomes Up to 2.5 Mb Reaching That of Parasitic Eukaryotes

[NADÈGE PHILIPPE](#), [MATTHIEU LEGENDRE](#), [GABRIEL DOUTRE](#), [YOHANN COUTÉ](#), [OLIVIER POIROT](#), [MAGALI LESCOT](#), [DEFNE ARSLAN](#), [VIRGINIE SELTZER](#), [LIONEL BERTAU](#), [...] [CHANTAL ABERGEL](#)

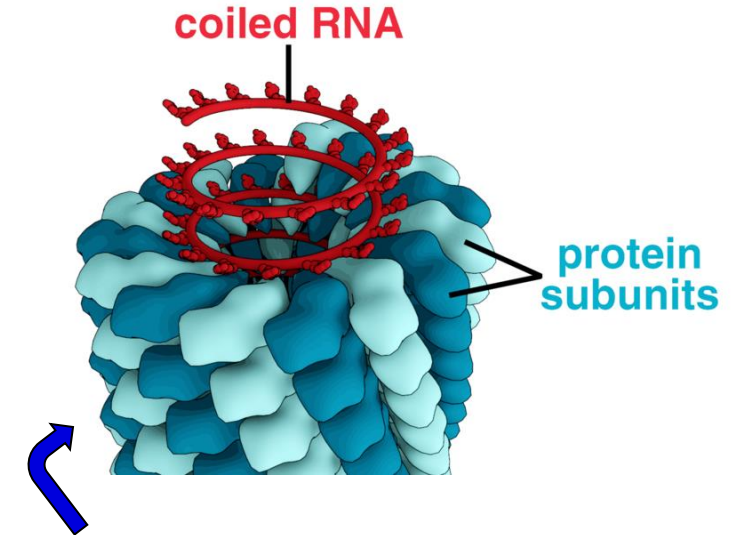
**+4 authors** [Authors Info & Affiliations](#)

SCIENCE • 19 Jul 2013 • Vol 341, Issue 6143 • pp. 281-286 • DOI: 10.1126/science.1239181

# Morfologie

CC BY-SA 3.0 Thomas Spletstoesser

- *virion* = 1 virová částice (NK = **nukleoid**;  
proteiny = **kapsida**)



- kapsida: podjednotky = kapsomery; symetrie **spirální** nebo **kubická** ↴

- některé viry mají **obaly**:

- lipoproteinový komplex (dvojvrstva dle buňky + virové glykoproteiny)
- vnitřní M-protein (ukotvuje k nukleokapsidě)
- virus chřipky, HIV, SARS-CoV2



CC BY-SA 3.0 GrahamColm

# Odkud se viry vzaly?

existují 3 hlavní teorie:

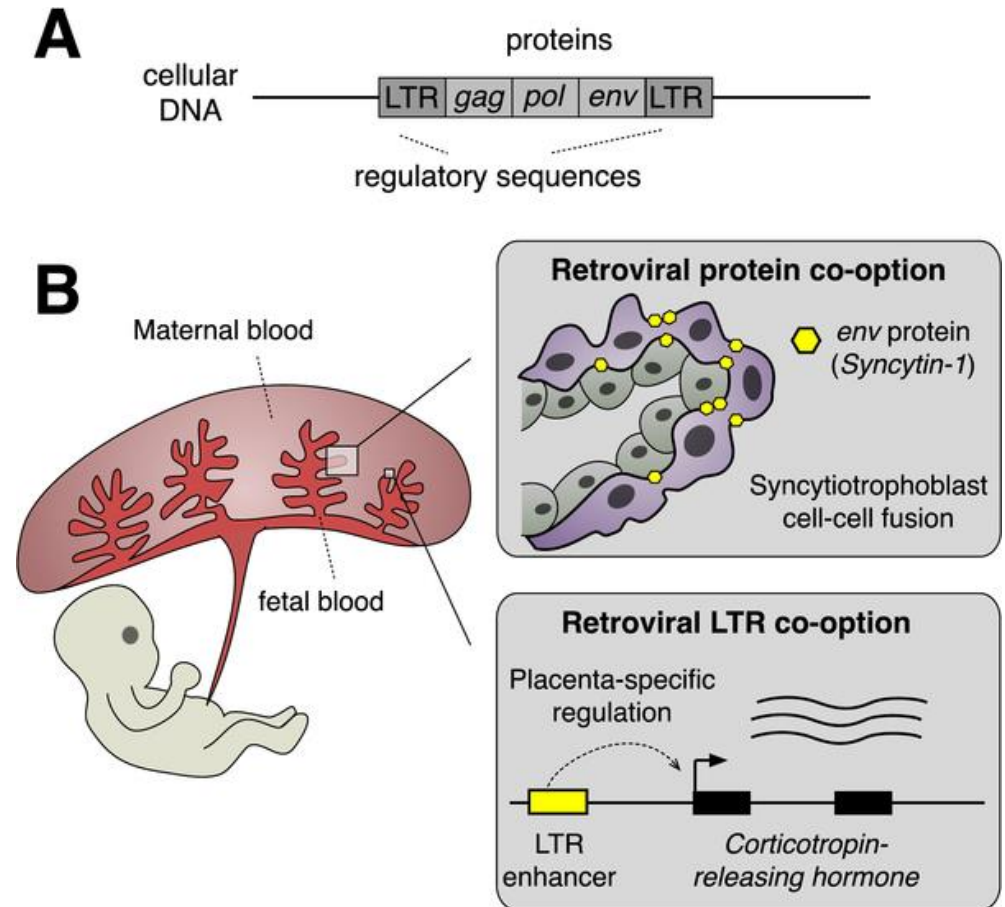
- 1. „virus-first“** hypotéza: komplex NK+protein ještě před buňkami (popř. paralelně; RNA svět)
- 2. regresivní** hypotéza: buňky parazitující ve větších bb. (ztráta nepotřebných částí) – podobně jako chlamydie např. (poxviry)
- 3. buněčný původ** (hypotéza **úniku**): části NK „unikají“ – jako plasmidy, mobilní genetické elementy, atd.

# Rozmnožování – virový cyklus

1. **adsorpce** (receptor)
2. **penetrace** (splynutí membrán - obalené; endocytóza - neobalené)
3. **uncoating + replikace** NK + virová **proteosyntéza** (provirus; cca 8 % genomu člověka tvoří endogenní retroviry)
4. **maturace** (autoagregace kapsidy, lýze buňky; budding – HIV; obalené viry se obalí a uvolní)

# Syncytin-1 (gen ERVW-1)

- endogenní retrovirální element
- integrován před 25 mil. lety
- lidé, primáti



zdroj: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000028>



# Klasifikace virů - kritéria

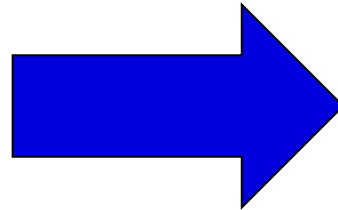
1. nukleová kyselina

2. symetrie kapsidy

3. existence obalu

4. velikost

5. infekce (+ specifita)



1. DNA × RNA

2. helikální × ikosaedrická

3. obalené × neobalené

4. malé × velké

5. respirační × neurotropní ×  
arboviry × intestinální, atd.

# International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV)

**Realm:** *Riboviria*

**Říše:** *Orthornavirae*

**Kmen:** *Pisuviricota*

**Třída:** *Pisoniviricetes*

**Řád:** *Nidovirales*

**Čeled'**: *Coronaviridae*

**Rod:** *Betacoronavirus*

**Druh:** *Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus*

nejvyšší taxon není říše  
(*Plantae*) – nemá český  
ekvivalent;  
skupina nezařazených

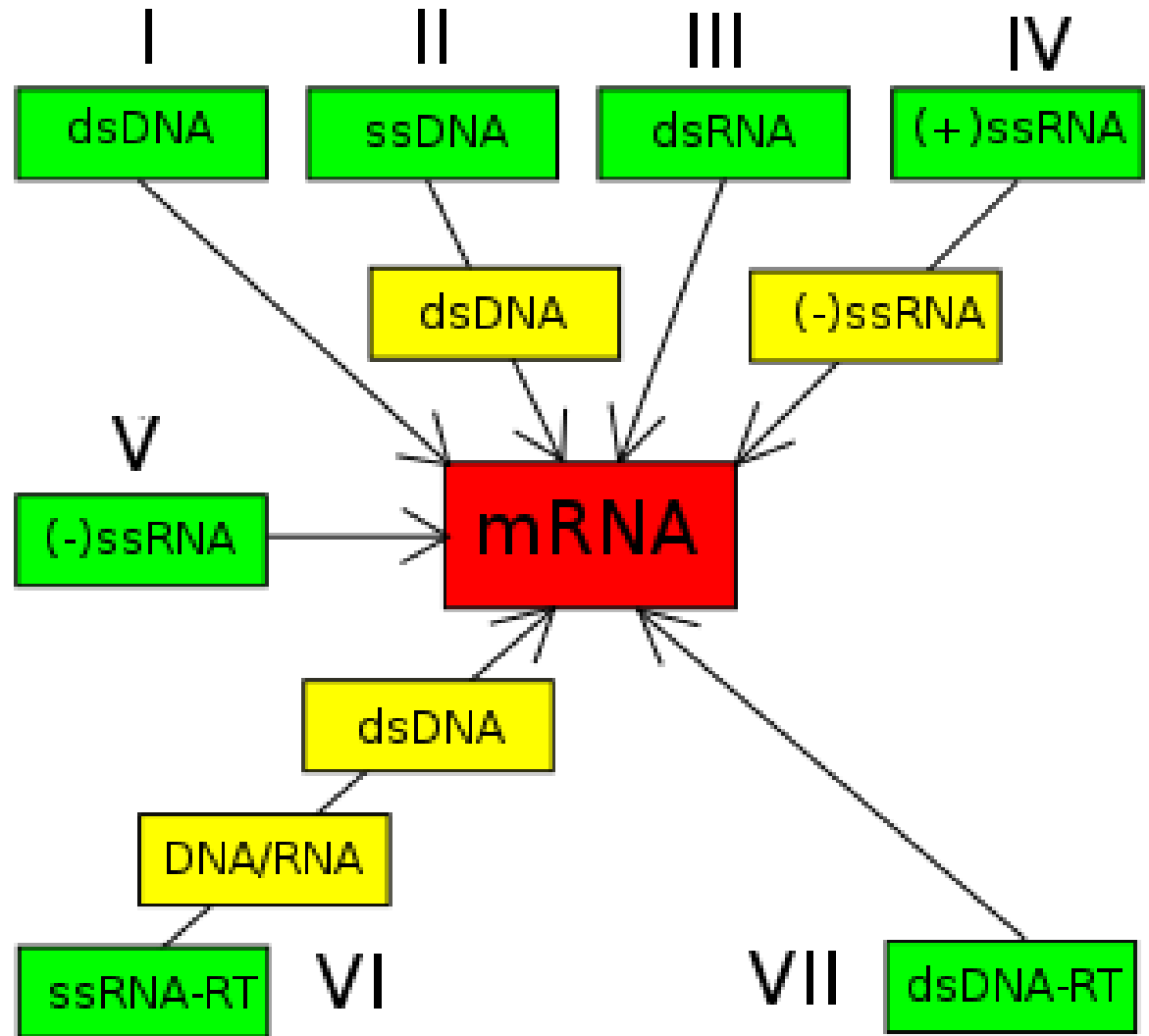
není zde typická  
binomická nomenklatura:  
*[nemoc]virus*

# Baltimorova klasifikace

David Baltimore (1971) - dle genetického materiálu –  
původně 6 skupin –  
jednodušší než ICTV

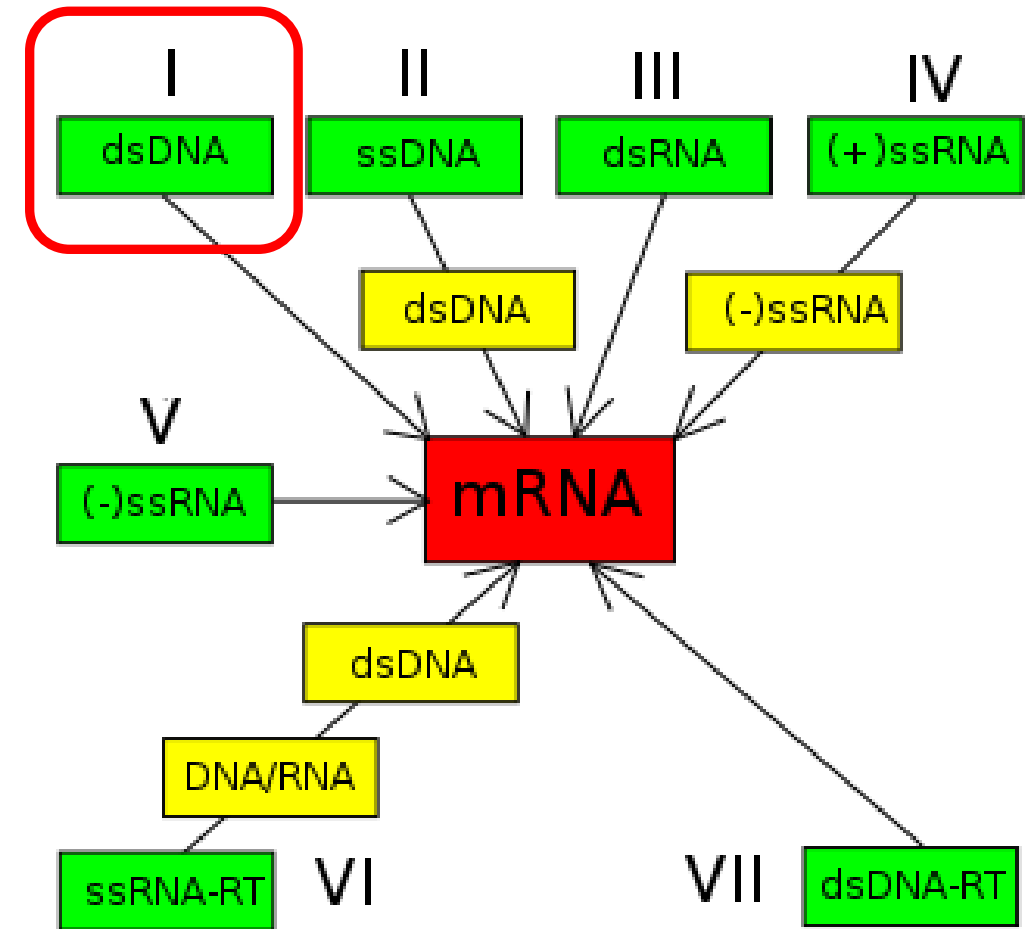
mRNA = templát pro proteiny

5' → 3' (+)vlákno



## Třída I – dsDNA viry

- dvouvláknová DNA – přepis do RNA – replikace přímo z DNA
- **obalené** viry: Herpesviridae, Poxviridae
- **neobalené** viry: Adenoviridae, Papillomaviridae



# Herpesviry

- kapsida obalena **lipidovou membránou** ⇒ **citlivé** vůči vyschnutí, kyselému pH, nepolárním rozpouštědlům a detergentům ⇒ přenos **přímým kontaktem**
- způsobují převážně **latentní infekce** zvířat a lidí (virus v těle, ale nemnoží se..)

# Herpes simplex virus (HSV)



- dva druhy **HSV-1** (přenos slinami, orofar. infekce) a **HSV-2** (sexuální cesta, matka → dítě)
- latentní fáze v gangliích dorzálních kořenů
- infekce: *herpes labialis*, *genitalis*; život ohrožující encefalitis, neléčené infekce oka až ztráta zraku (nebezpečné u dětí a imunosuprimovaných pac.)

## Další herpesviry



– **varicella zoster virus (VZV):** *plané neštovice*

(ovčie kiahne; chickenpox; hemotogenní rozsev, puchýřky, zvýšená t.; reaktivace: *pásový opar*); komplikace u primoinfekce v dosp. – inkub. doba 2t

– **cytomegalovirus (CMV):** *závažné vrozené infekce* (slepota, mikrocefalie); horečnaté onem. s lymfadenitidou; *syndrom infekční mononukleózy* (podobné IM, lymfadenopatie, atyp. lymfocyty, norm. LDH)

## Další herpesviry

- **Epstein-Barrové virus** (EBV, HHV 4): *inf. mononukleóza* (nemoc z líbání, 15 – 20 let nejč.; bolest v krku, zvětšené tonzily s pablánami, horečka, splenomegalie (inf. sliznice a pak B-lymfocytů); kontraind. aminoPNC - exantém)
- **HHV 6** (febrilie +/- exantém malých dětí (až křeče) = *šestá dětská nemoc*)



# Poxviry

- obalené, ale **velmi odolné** vůči dezinf. prostředkům
- původce **varioly** (*pravých neštovic*): od 1979 dle WHO vymýcené
- kapénková inf. – horečka, kožní léze a puchýřky, posléze plné hnisu – znetvoření, slepota, smrt



CC: [Otis Historical Archives Nat'l Museum of Health & Medicine](#)



prof. MUDr. Karel Raška, DrSc.  
(1909 - 1987)

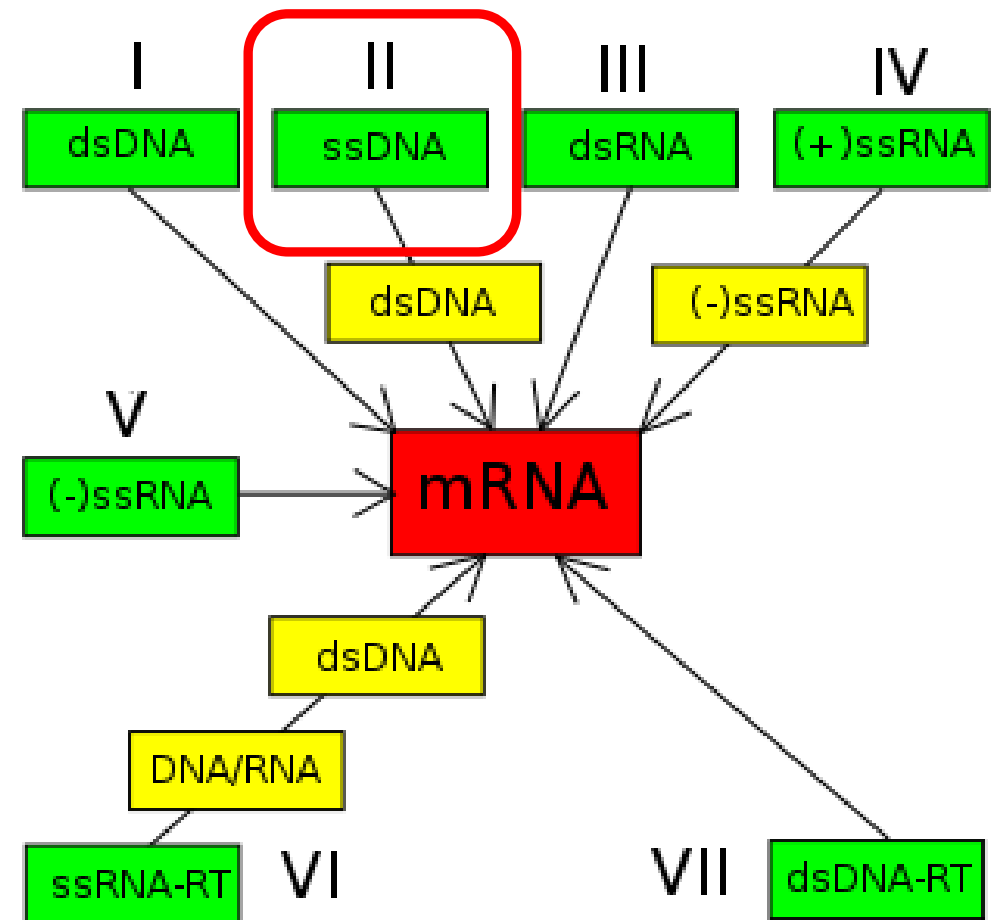
V roce 1967 zahájil eradikační  
program ve WHO

# Lidský papillomavirus (HPV)

- hlavní příčina **rakoviny děložního čípku** – je očkování
- přenos sexuálním stykem (kondom ne vždy chrání)
- několik tříd (HPV 16 a 18, high risk – vedou k rakovině; 80 – 90 % žen vyeliminuje virus spontánně, díky imunitě; 20 % karcinom během 5 let) – pokud pravidelný screening, 1 % dojde k rakovině
- jiné třídy vedou k neokogennímu *condylomata acuminata*

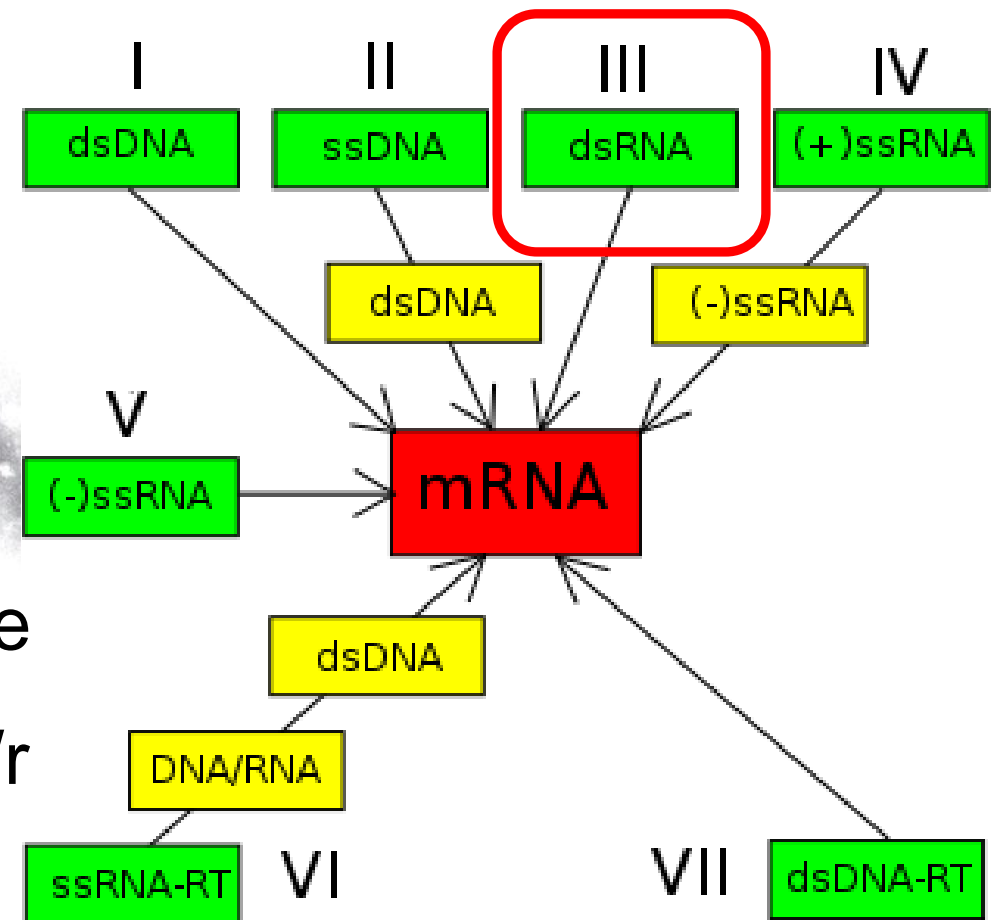
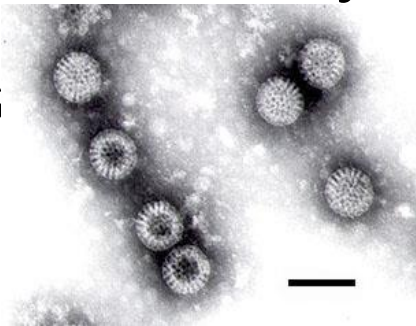
## Třída II – ssDNA viry

- Parvoviridae: neobalené viry, malé
- nejdůležitější: **parvovirus B19**
- dětské exantémové onemocnění s horečkami (obličej, trup) – *pátá dětská nemoc*



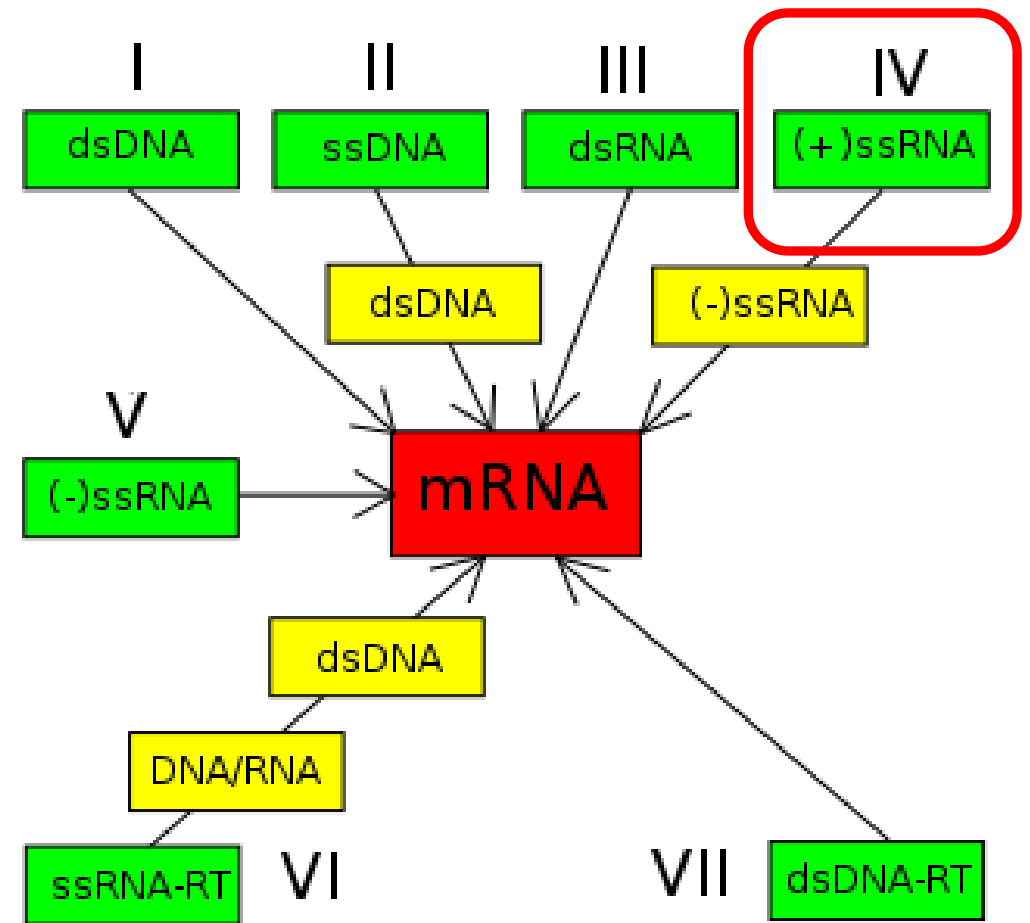
## Třída III – dsRNA viry

- Reoviridae: neobalené kubické viry
- nejdůležitější: **rotavirus**
- způsobuje *enteritidu*
- přenos fekálně-orálně – dehydratace  
(riziko: 4 měsíce – 3 roky) – 2 úmrtí/r
- inkub. doba: 1 – 3 dny
- dobrovolné očkování!



## Třída IV – (+)ssRNA viry

- dále dělíme na **obalené** (čeledi Flaviviridae, Coronaviridae a Matonaviridae) a **neobalené** (Picornaviridae)



# Flaviviry

- malé viry (40 – 50 nm) – replikují se v CP, pučí přes memb. vakuol
- kubická kapsida a **lipidovým obalem** s glykoproteinovými výběžky ⇒ **citlivé** vůči nepolárním rozp. a teplotě nad 56 °C
- **arboviry** – přenos členovci (vektory), rezervoár obratlovci – přírodní ohniskovost
- např.: viry komplexu klíšťových encefalitid, virus dengue, virus žluté zimnice, virus hepatitidy C a virus Zika

## Viry komplexu klíšťových encefalitid

- jednotlivé viry antigenně příbuzné – Evropa, Asie a Sv. Am.
- rezervoár: **divoce žijící savci**; vektory: **klíšťata** různých druhů
- *Středoevropská klíšťová encefalitida* (vých, Francie - Ural): KME – klíšťová (meningo)encefalitida – *Ixodes ricinus* – ve slinách; ink. doba: 7 – 14 dní v průměru; **1. fáze „chřipková“**: virémie, bolest hlavy, zvýšení teplota – pak 2 – 7 dnů **zdánlivé uzdravení** (afebrilie) – pak **2. fáze meningeální příznaky** (světloplachost, spavost, parézy končetin, zvracení, poruchy spánku)

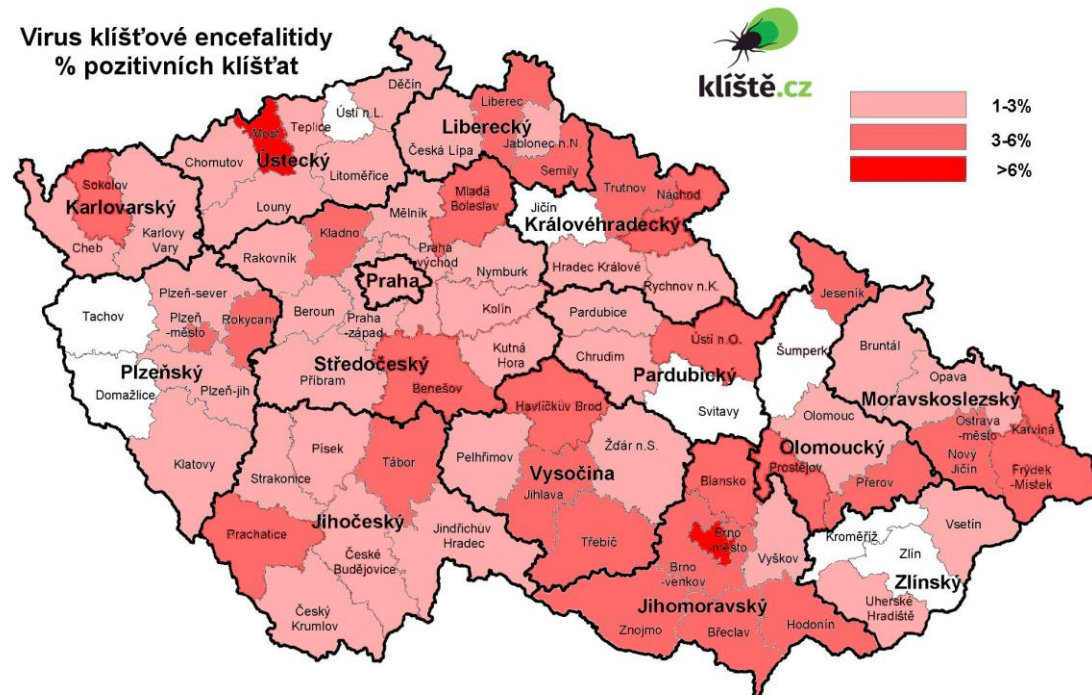
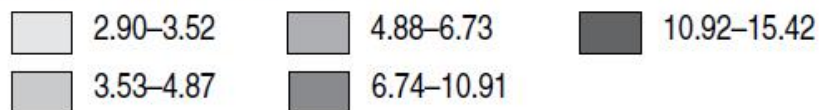
# Středoevropská klíšťová encefalitida

– proočkovanost v ČR (23 %) – r. 2019 celkem 774 případů (7,3 případů/100 000 obyv.)

Graf 2: Klíšťová encefalitida v ČR v roce 2019 – podle kraje hlášení, incidence na 100 000 obyvatel



Incidence na 100 000 obyvatel





# Středoevropská klíšťová encefalitida

- v 2. fázi při postižení prodloužené míchy až smrt
- diagnostika: průkaz protilátek ze séra (časně IgM)
- vyšetření likvoru (aspetický zánět; leu 100 – 200/ $\mu$ l)
- léčba: symptomatická, klidový režim, rehabilitace (u těžších forem až měsíce) – 10 % pac. má přetrvávající parézy a poruchy soustředění

# Virus horečky dengue

- vyvolává horečku **dengue** („horečka lámající kosti“) - je přenášen komárem (*Aedes aegypti*) – tropická Asie, Afrika a Latinská Amerika – špan. „dengue“ = opatrný (popis chůze nemocného?)
- vysoké horečky, myalgie a artralgie – exantém; hemoragická forma (bez léčby umírá cca 1 - 5 % nakažených; většina se zotaví)
- 2016: 84 případů v ČR (z cest); léčba je symptomatická

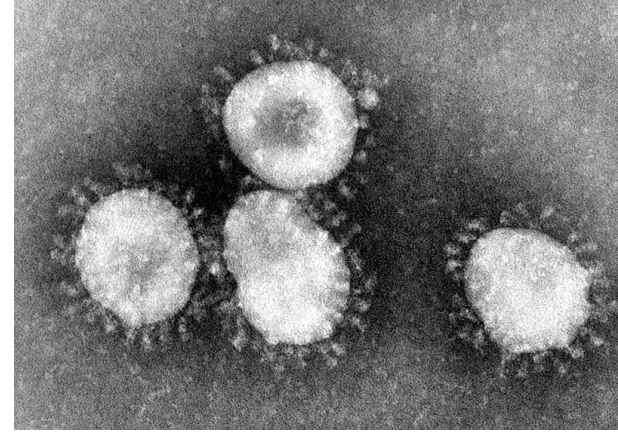
# Virus žluté zimnice (Yellow fever)

- vyvolává **krvácivou a horečnatou horečku** - je přenášen komárem (*Aedes aegypti*) – tropická Asie, Afrika a Lat. Amerika
- vysoké horečky, třesavka, bolest beder, při horečce bradykardie (Fagetovo znamení), zarudnutí (1. stádium - červené)
- 2. std. (žluté): krvácení ze sliznic, vomito negro, poškození jater – ikterus; letalita: 25 – 50 %
- dostupné očkování; 2018: 1. případ v ČR

# Virus hepatitidy C (HCV)

- virus je velmi **variabilní** (mutuje – není tedy očkování)
- přenos **parenterální** (krevní deriváty, i.v. narkomanie, hemodialýza, sexuální styk, perinatálně z matky na plod)
- ink. doba 50 dní – akutní infekce (asympto, ikterická; 15 % spontánní eliminace; 85 – 90 % do chronické fáze) – klinicky se může projevit po letech jako hepatocel. karcinom
- diagnostika: sérologicky (anti-HCV); existuje léčba

# Koronaviry



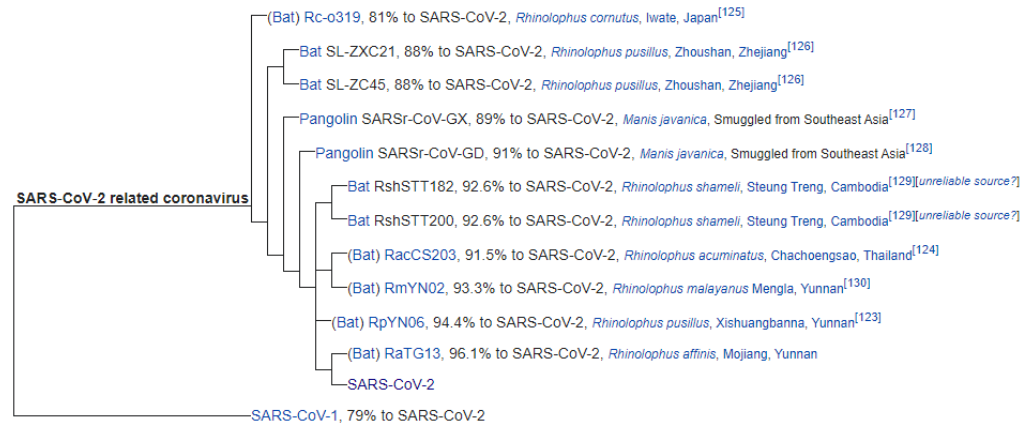
- před epidemiemi se koronaviry zabývali pouze podivíni...
- obalené (glykoproteinové výběžky) (+)ssRNA viry – nachlazení, záněty HCD – kapénkové šíření (podoba sluneční koróny)
- **SARS-CoV**: 2003-2004 epidemie (8000 případů; 774 úmrtí)
- **MERS-CoV**: 2012; velbloudi, 136 pacientů, 58 úmrtí
- **SARS-CoV-2**: Covid-19 (horečka, kašel, dušnost, bolest svalů)

# SARS-CoV-2



## Phylogenetic tree

A phylogenetic tree based on whole-genome sequences of SARS-CoV-2 and related coronaviruses is:<sup>[123][124]</sup>



30



BBC

MUNI  
PHARM

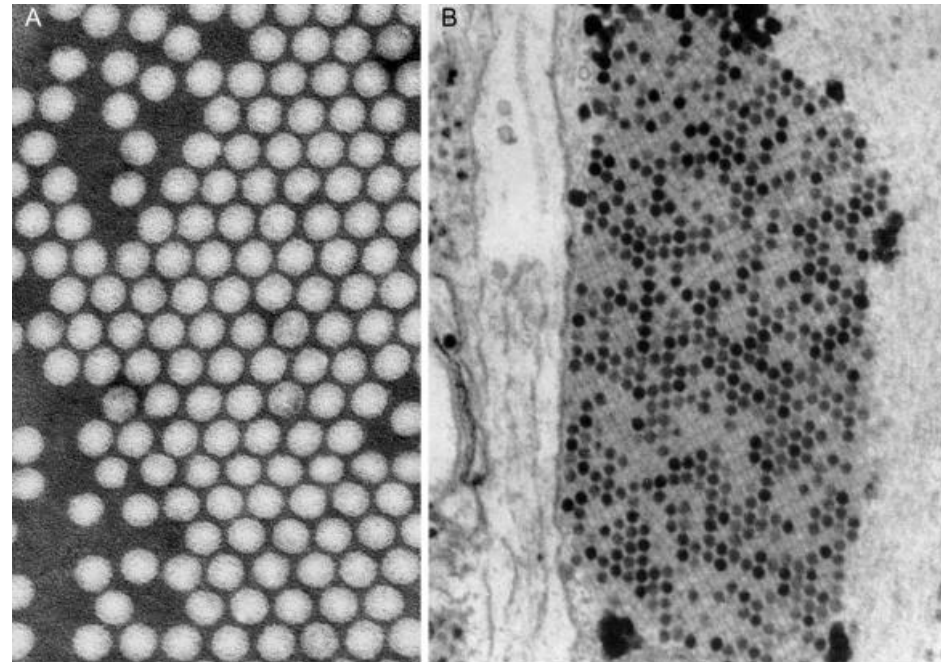
## Matonaviridae

- ***Rubivirus***: původce zarděnek (lat. *rubeola*, 3. dětská nemoc; angl. rubella)
- přenos kapénkami; id: 17 dní – vyrážka, zduření mízních uzlin
- očkování MMR; v roce 2014 – ČR 1 případ
- inf. těhotných do 4 měsíců – potrat, vývojové vady (Greggův syn. – hluchota, srdeční vady)



# Picornaviry

- neobalené (+)ssRNA viry – malé (30 nm) – ikosaedrální kapsida
- poliovirus, insensitivity to ether, coxsackievirus, orphan virus, rhinovirus, and ribonucleic acid
- předpona *pico*  $10^{-12}$
- enteroviry, aphtoviry
- rinoviry (až 80 % nachlazení)





# Enteroviry

- šíření fekálně-orální cestou; často letní měsíce a předškolní děti
- pomnožení v nosohltanu až střevě – uzliny – prim. virémie – do orgánů – pomnožení – sekundární virémie
- příklady: **poliovirus** (poliomyelitida, dětská přenosná obrna – neurotropismus; 90 % asymtp, zbytek horečky, bolest těla – později i ochalost celý život; vymýceno – 1961 Čs.; Afg. 53/2020); **coxackievirus** A16 (hand, foot, mouth disease – horečka, červené flíčky)

# Enteroviry

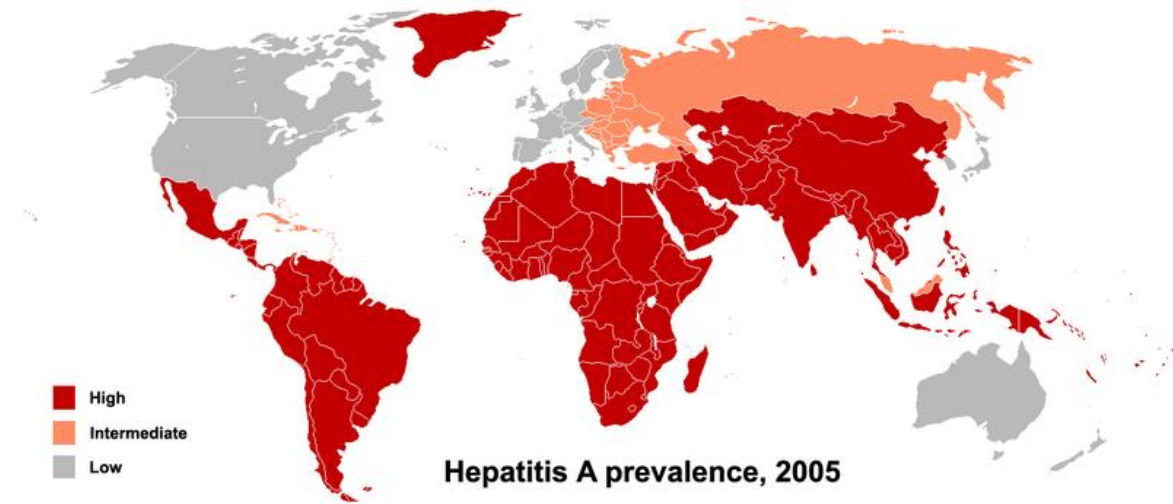


CC: MidgleyDJ at en.wikipedia



KlatschmohnAcker

# Enteroviry

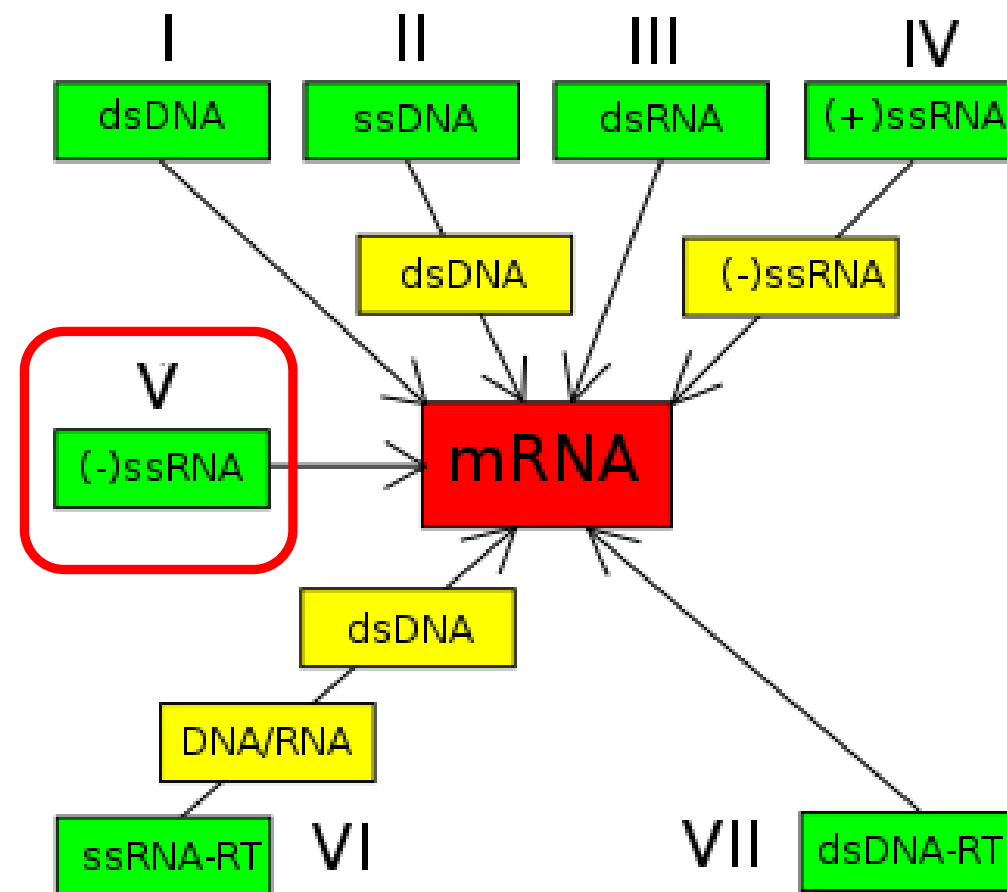


CC: PhilippN

- **virus hepatitidy A (HAV)** – „nemoc špinavých rukou“, kontaminované potraviny, velmi odolný
- id: 15 – 48 dnů – preikterické stádium (únava, dyspepsie) – ikterické stádium (protilátky, elevace bilirubinu, ALT, AST)
- léčba symptomatická, klid, omezení tuků, bez alkoholu

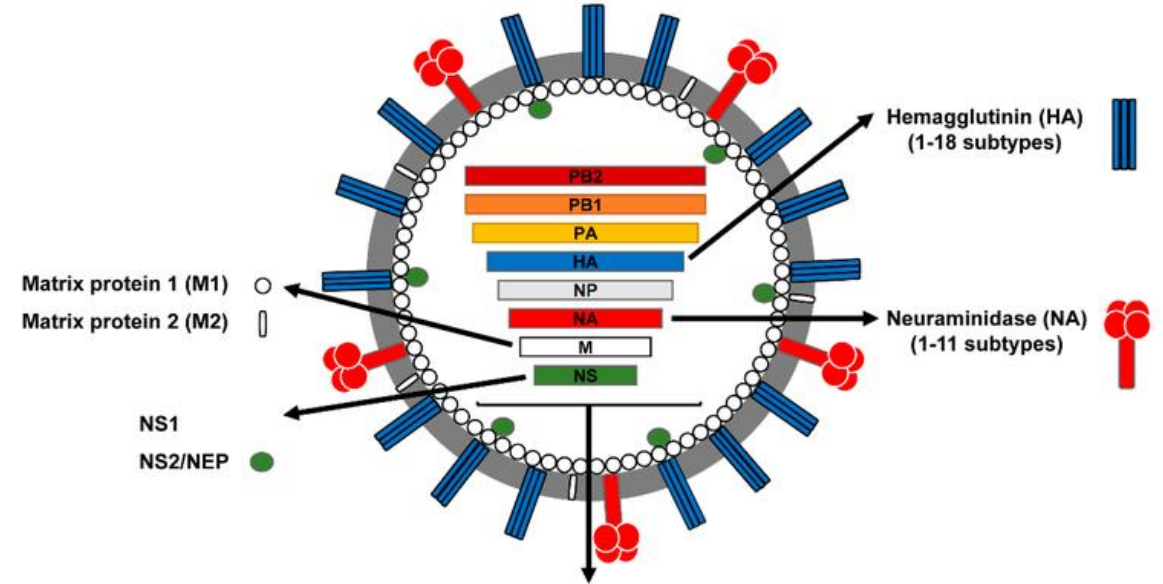
## Třída V – (-)ssRNA viry

- jedná se o **obalené** viry
- orthomyxoviry
- paramyxoviry
- rhabdoviry



# Orthomyxoviry

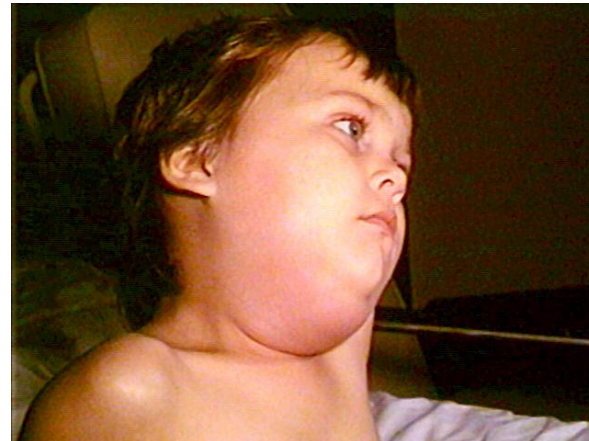
- řec. mýxa = hlen; **chřipka**
- RNA virus, replikuje se v jádře;
- genetický **drift** (mutace povrch. proteinů, no proofreading), **shift** (pouze A, kombinace kmenů)
- nejvýznamnější **influenzavirus A** (člověk, prase, ptáci, atd.) – klasifikace dle H a N (H1N1 – španělská 1918, prasečí 2009)
- **influenzavirus B** (hlavně člověk, méně často než A)



CC: Guest2625

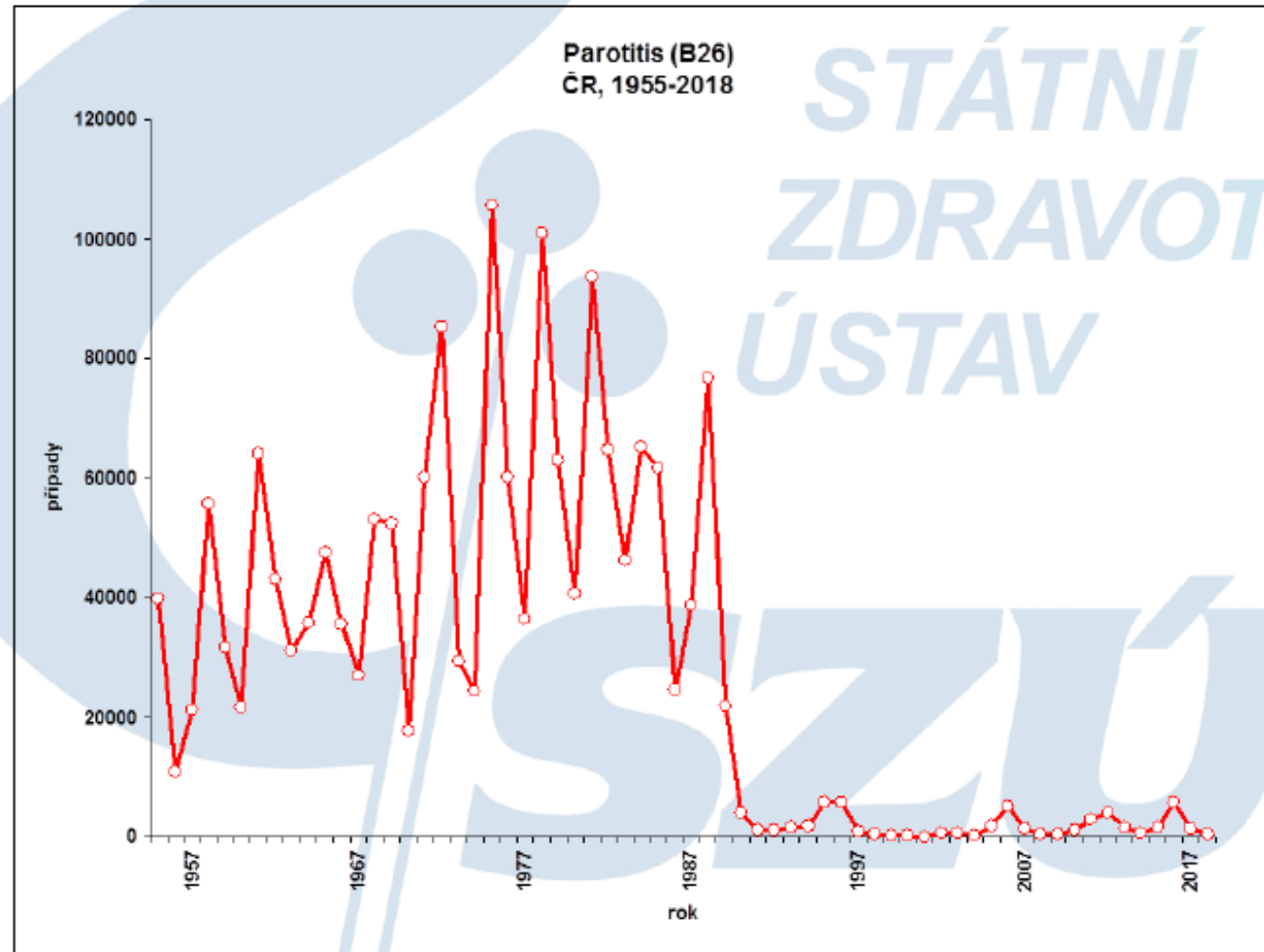
# Paramyxoviry

- **virus parainfluenzy**: kapénkově, id 2-3 dny; 40 % resp. inf. předškoláků – horečka, rýma, faryngitida – očkování není
- **virus příušnic** (parotitis epidemica; mumps): kapénkově; nosohltan – uzliny – zduření příušních slinných žláz (70 % oboustranně) + vysoké T – v ČR očkování MMR



# Paramyxoviry

– virus příušnic:



# Paramyxoviry

- ***Morbillivirus***: původce spalniček (lat. morbilli; osýpky; measles)
- kapenkový přenos; id: 10 – 12 dní; zvýšená teplota, kašel, Koplikovy skvrny (bílé léze v dut. úst.); exantém (hlava – obličej – trup – končetiny; vystouplý, sytě červený)
- očkování MMR; 2,1/100 000 (ČR, 2014) – infekčnost 100%, předškolní děti, na jaře



# Paramyxoviry



# Paramyxoviry

- **lidský respirační syncytiální virus (RSV):** původce respiračních infekcí hlavně u dětí – při replikaci vznikají mnohoh. *syncytia*
- kapenkový přenos; id: 2 - 8 dní; zvýšená teplota, edém, hypersekrece sliznice, až obstrukce DC; komplikace otitis media
- očkování není, inf. často probíhá lehce, th. u těžkých průběhů (ribavirin, palivizumab u novorozenců)

# Rhabdoviry

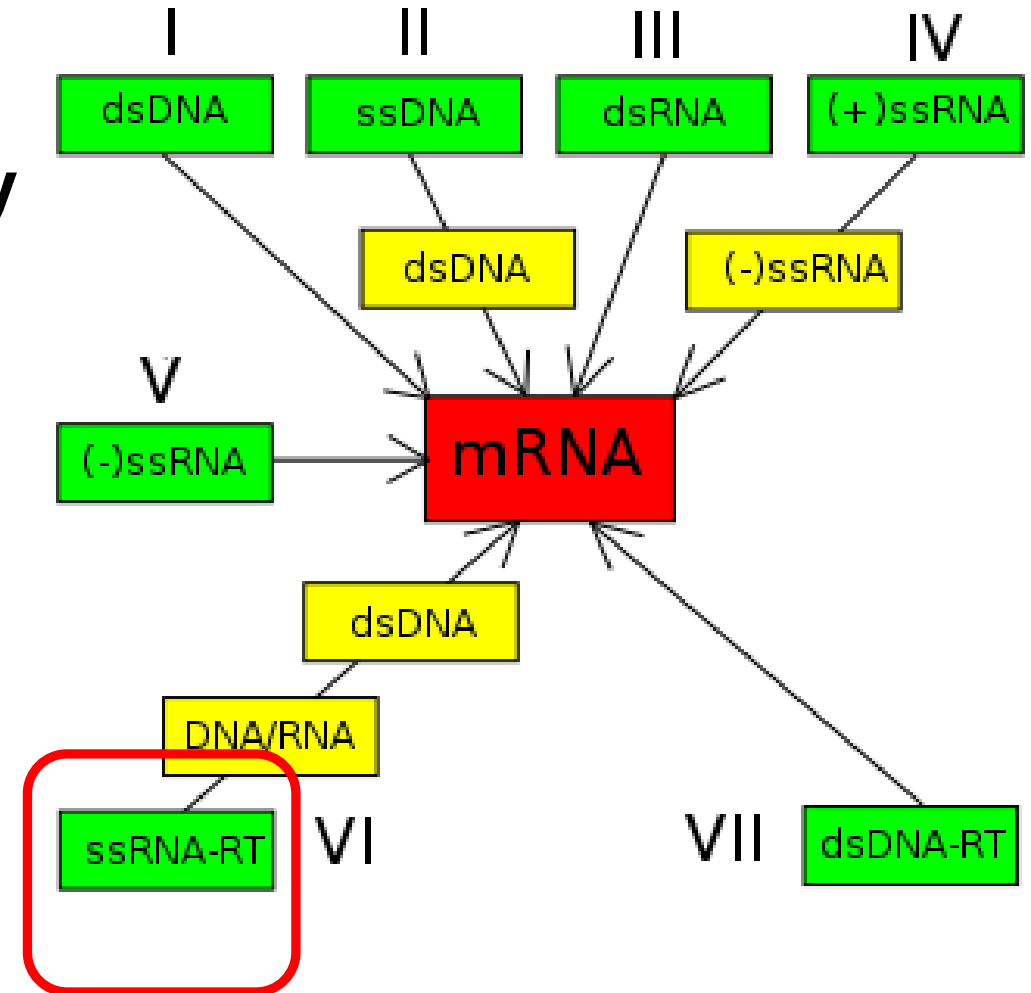
- **virus vztekliny** (rabies, lyssa): tvar projektilu – způsobuje akutní encefalitidu, po projevení příznaků 100% smrtelnost
- přír. ohniskovost (v Evropě hlavně lišky) – ČR od 2002 rabies-free (import z PL nebo SR, popř. kousnutí netopýrem)
- přenos pokousáním nemocným zvířetem (sliny) – id 3 – 8 týdnů – neurotropní virus (Negriho tělíčka) – perineurální šíření do CNS – únava, dezorientace, neklid, bolesti hlavy – nechtenství, slinění

# Rhabdoviry

- následuje bolestivost svalů (polykacích) – hydrofobie (pohled na vodu) – úzkost, nervozita, křeče – smrt (srdeční selhání)
- zásadní je vyhýbat se neznámým zvířatům – **profylaxe:**  
**preexpoziční** (preventivně, veterináři např. 3 dávky 0 – 7 – 28 dní) nebo **postexpoziční** (při manifestaci neúčinné, co nejdříve; 4 dávky: 0 – 3 – 7 – 14 a 30 dní) – i.m. nebo s.c. aplikace (ne i.v.) – zvláště v případě neznámého nebo pozitivního vz. zvířete

## Třída VI – (+)ssRNA-RT viry

- jedná se o **obalené** viry – **retroviry**  
(RT = reverzní transkriptáza)
- NA přepis do (-)ssDNA – hybrid  
RNA-DNA – cDNA – provirus
- deltaretrovirus: HTLV-1
- lentivirus: HIV



## rod *Deltaretrovirus*

- HTLV-1 (**human T-lymphotrophic virus**): objeven v roce 1980 (R. Gallo et al.)
- přenos: sexuálně, krví, kojením – inf. asi 5 – 10 mil. celosvětově
- nemoc: T-buněčná leukémie/lymfom dospělých (adult T-cell leukemia; **ATL**) z infikovaných asi 4 – 5 % tímto onemocnění – probíhá jako non-Hodgkinův lymfom – většina pacientů umírá

## rod *Lentivirus*

- HIV (**human immunodeficiency virus**): poškozuje hlavně CD4+ pomocné T-lymfocyty -> selhávání imunity (při počtu  $<200$  bb/mm<sup>3</sup> se rozvíjí onemocnění AIDS); HIV-1 (stř. Afrika – celý svět)
- přenos: pohlavní styk, krev a krevní deriváty, z matky na dítě
- ink. doba: 2 – 6 týdnů, bez léčby úmrtí do 10 let, s AIDS do 2 let
- 1. primoinfekce** HIV (replikace HIV, pokles CD4+Th; příznaky jako inf. mononukleóza nebo chřipka)

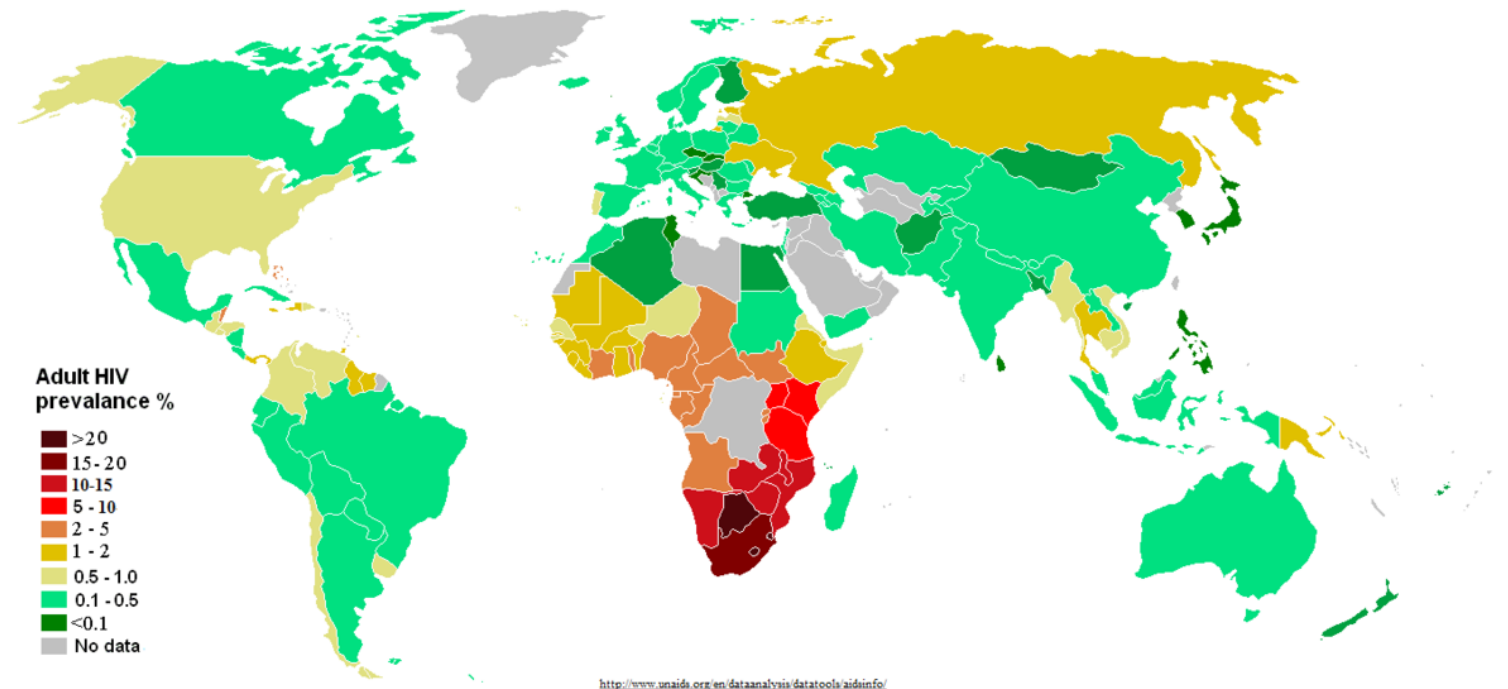
# HIV virus

- 2. bezpříznakové std.:** bez subj. obtíží, zvětšené uzliny, 18m – 15l
- 3. časný symptom. std.:** horečka, oportunní infekce (kandidóza orofaryng. vulvovag., recid. herpes zoster), postižení kůže (psoriáza, kondylomata, atd.)
- 4. pozdní sympt.:** pneumocyst. pneumonie, toxoplazmová encefalitida, cytomegalovirové inf., nádory (Kaposiho sark.) - smrt



# HIV

- diagnostika: protill. až 3 měsíce po inf. (ELISA); PCR; počet CD4+ lymfocytů (norma 1000/ $\mu$ l)



# HIV

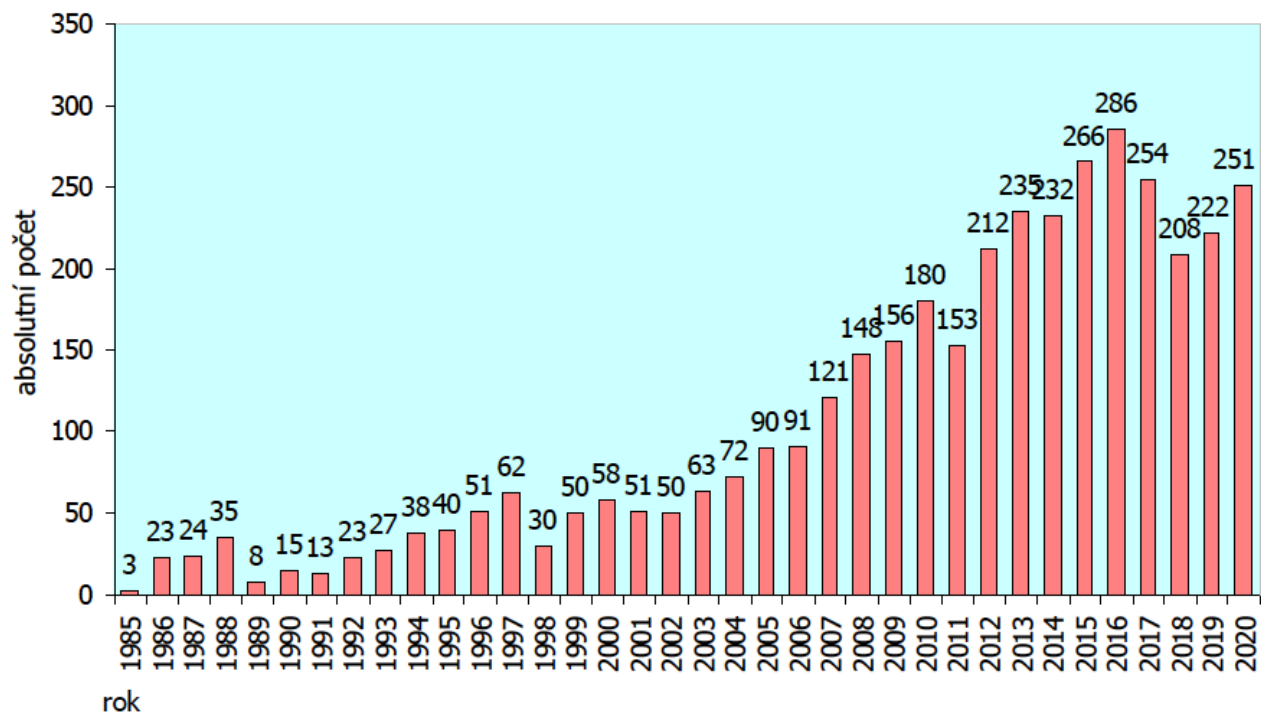
## NOVÉ PŘÍPADY INFEKCE HIV V ČESKÉ REPUBLICE

V JEDNOTLIVÝCH LETECH

(občané ČR a cizinci s dlouhodobým pobytem)

Absolutní údaje ke dni

31.12.2020



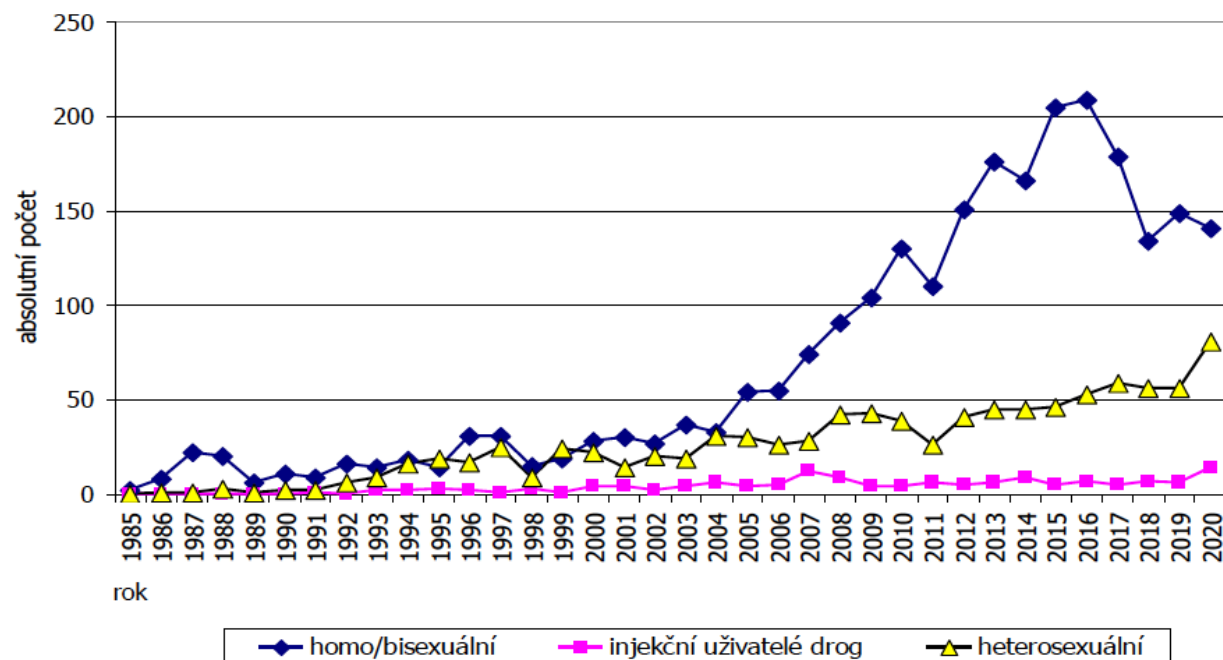
## VYBRANÉ KATEGORIE PŘENOSU HIV V ČESKÉ REPUBLICE

podle roku diagnózy

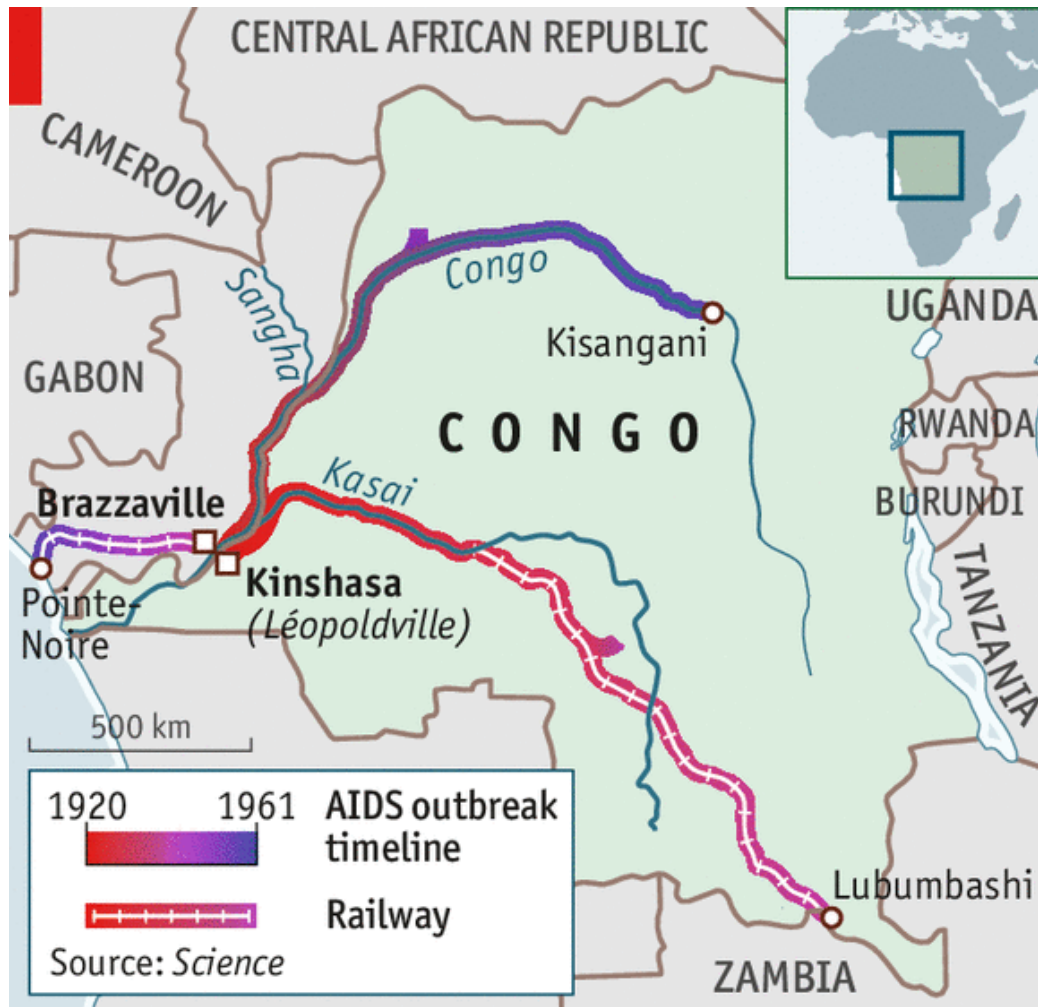
(občané ČR a cizinci s dlouhodobým pobytem)

Absolutní údaje ke dni

31.12.2020



# Kde se HIV vzal?

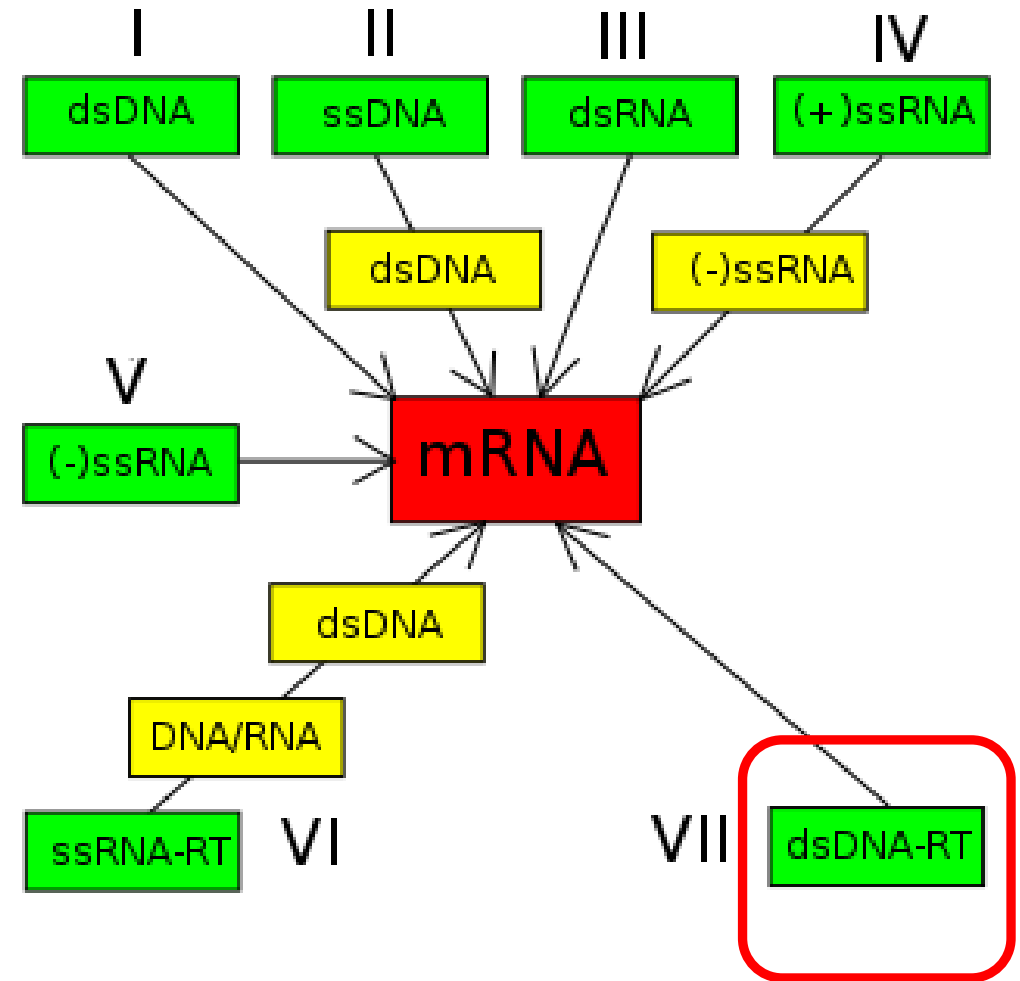


1. SIV: šimpanz -> lovec (jižní Kamerun) – poč. 20. stol.
2. prostituce
3. 1959: první konžský pacient
4. '70: západní polokoule
5. '81-'84 GRID -> AIDS

<https://www.economist.com/science-and-technology/2014/10/02/journey-into-night>

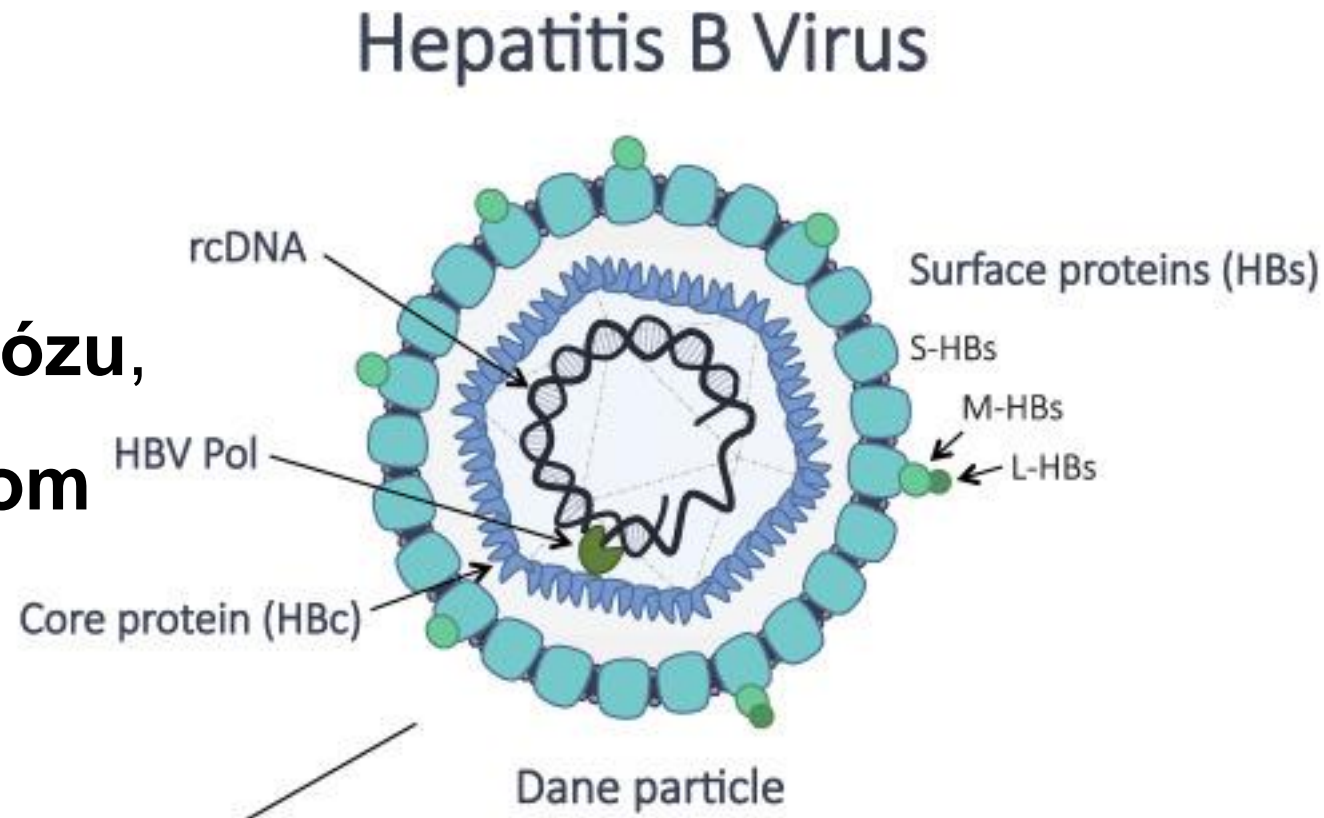
## Třída VII – dsDNA-RT viry

- jde o **obalené** viry s **částečně pdsDNA** (RNA jako přechodný článek replikačního cyklu)
- mají RT, ale nejsou retroviry
- *Hepadnaviridae* (HBV)



# Hepadnaviridae - Hepatitis B virus (HBV)

- jedno z **nejzávažnějších** vir.  
onem. člověka (**5 %** populace  
**nosiči**) – každý 5. umírá na **cirhózu**,  
každý 10. na **hepatocel. karcinom**
- přenos: **krev a tělní tekutiny**
- id: 60 – 90 dní



Tsukuda, Antiviral Res, 2020

## ***Hepadnaviridae - Hepatitis B virus (HBV)***

- **akutní** infekce: eliminace IS v 85 - 90 % - přes HBsAg vstup do hepatocytů – vzestup ALT a AST, hyperbilirubinemie, ikterus – při nadměrné imun. odpovědi – fulimantní hepat., akutní selhání
- **chronické** stadium: projeví se po akutní fázi nebo i bez ní 10 - 15 % (u novorozenců více) – dvě možnosti **replikační** (stálý zánět – až k cirhóze nebo karcinomu) nebo **integrační** (integrace do hepatocytů, nosičství)

## ***Hepadnaviridae - Hepatitis B virus (HBV)***

- diagnostika: ELISA HBsAg, zvýšení jaterní testy, ikterus, PCR
- imunizace: aktivní (podání fragmentu HBsAg), pasivní (postexpoziční)
- je dostupná léčba (INF- $\alpha$ ; lamivudin; adefovir dipivoxil)

# Typy mikroorganismů

## Parazité:

úvod do parazitologie;  
ekto- endo-; eukaryota

## Houby:

úvod do mykologie;  
kvasinky; plísně; eukaryota

## Bakterie:

úvod do bakteriologie;  
prokaryota (+ archea)

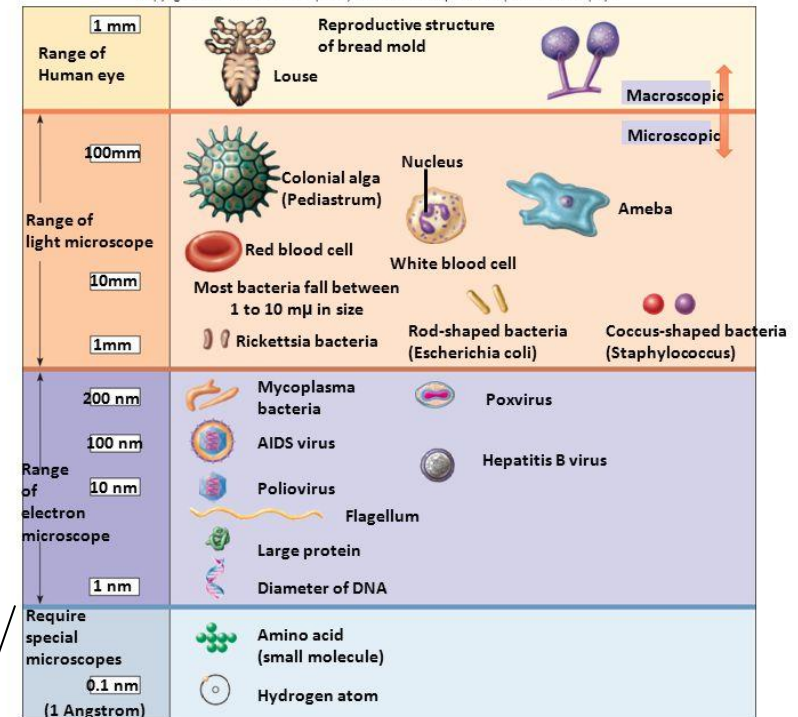
## Viry:

úvod do virologie;  
subcelulární

**Priony:**  
infekční bílkoviny

## Size Range of Microbes

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.





# Prionová onemocnění člověka

- protein PrP (normální forma) je exprimován v mozku – normální funkce neznámá (synaptický přenos? diferenciace?)
- změna na **PrP<sup>Sc</sup>** (aberrantní) – primární sekvence zachovaná, více  $\beta$ -sheetu než normální – PROČ? **účast RNA virů**, **multikomponentní** teorie (vazba polyaniontů a lipidů), **otrava těžkými kovy** (moc nebo málo mědi)

# Prionová onemocnění člověka

- sterilizace dle WHO: 1N NaOH @ autocl. 121°C 30 min. + normální cyklus
- vyvolávají **spongiformní encefalopatie** (degenerativní onem.)
- kauzální terapie neexistuje
- diagnostika: klinický a histopatologický nálezn  
(imunohistochemie, Western blot)

# Creutzfeldt-Jacobova nemoc (CJD)

- symptomy: ztráta paměti, změny chování, koordinace a vidění
- 70 % pacientů umírá během roku od dg.
- poprvé popsána v 20. letech: nezávisle na sobě popis „houbovité“ struktury v mozku – „pseudoskleróza“
- dělení: **sporadická** CJD (asi 87 % příp.; změna PrP; incidence 1-2/1 000 000; v ČR ročně umře cca 10 lidí; nástup kolem 65. roku; prudce probíhající demence; úmrtí do cca 12 měsíců)

# Creutzfeldt-Jacobova nemoc (CJD)

- **iatrogenní CJD** (objevovala se po podání růstového hormonu z kadáverozních hypofýz, dnes se již vyrábí rekombinantně);  
**familiární CJD** (ge. mutace v genu PRNP; 5 – 10 % příp.);  
**nová varianta CJD** (psychiatrické přízn. – úzkost, deprese; neurologické příznaky; pomalejší průběh a mladší věk. skupiny; zřejmě konzumací masa zvířat s BSE; id: 10 let; úmrtí celosvětově asi 200 lidí)