

# Obecná virologie

# Viry

- lat. *virus* – „šťáva, jed“, v lékařské terminologii „infekční činitel“
- 1879 – 1882: první pokusný přenos virového onemocnění (mozaiková choroba tabáku)
- 1898: první pokusný přenos živočišného viru (virus slintavky a kulhavky)
- 1939: první elektronoptické snímky viru mozaikové choroby tabáku
- 40. léta 20. století: mohutný rozvoj virologie

## Elektronoptický snímek viru mozaikové choroby tabáku

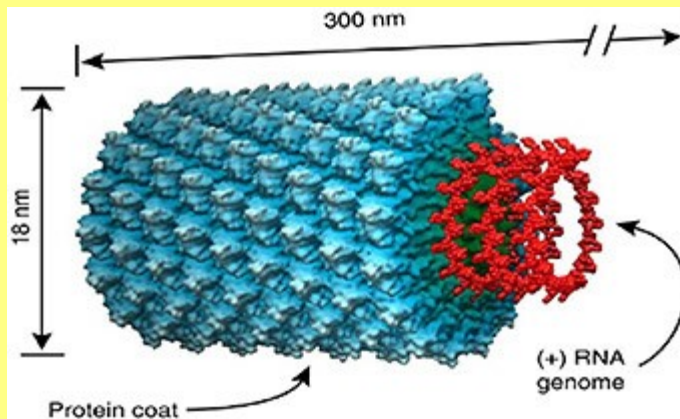
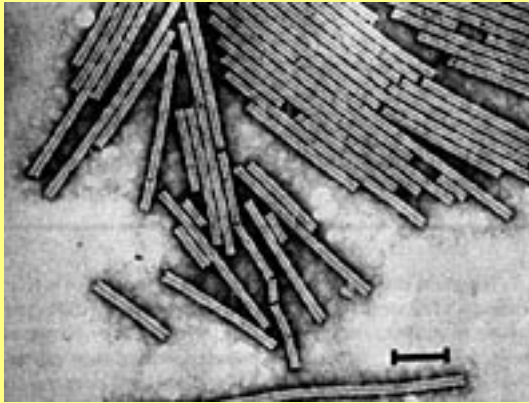


Schéma viru mozaikové choroby tabáku

## Mozaiková choroba tabáku



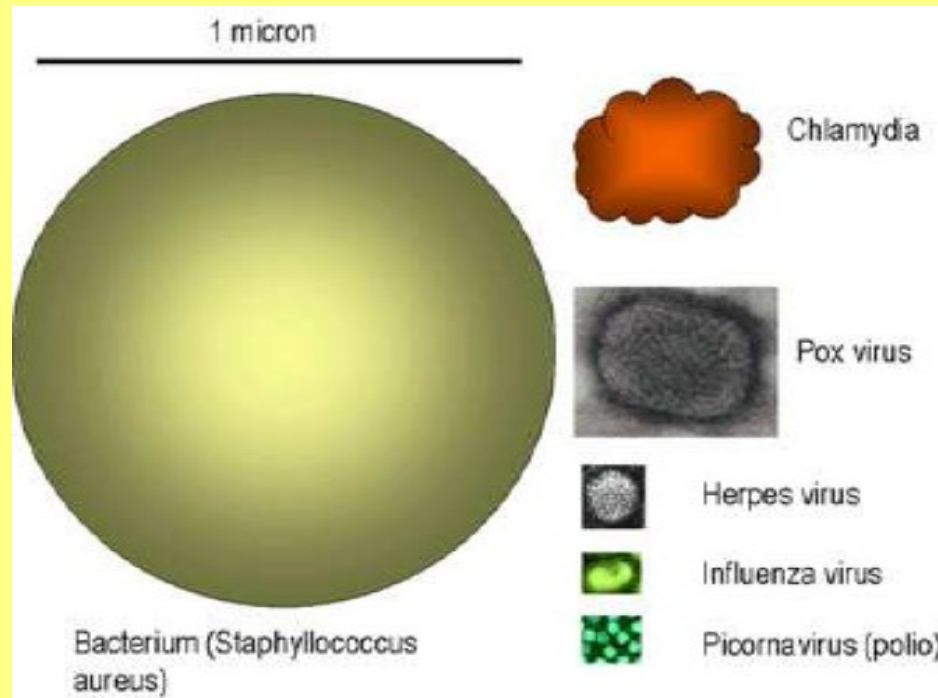
# Povaha virů

- viry nejsou organizovány jako buňky, ale jako částice
- obsahují jediný typ nukleové kyseliny: buď RNA nebo DNA
- nemnoží se dělením, ale syntézou svých složek
- syntéza je závislá na ribosomech hostitelské buňky

# Viry jako mikroorganismy

- nejsou viditelné běžným mikroskopem
- nerostou na kultivačních půdách
- nejsou citlivé na antibiotika
  
- šíří se v populaci
- vyvolávají onemocnění
- spouští imunitní reakci
- diagnostikují se metodami přímého a nepřímého průkazu

Velikost virů: 20 nm (pikornaviry) – 300 nm (poxviry)



# Stavba virionu

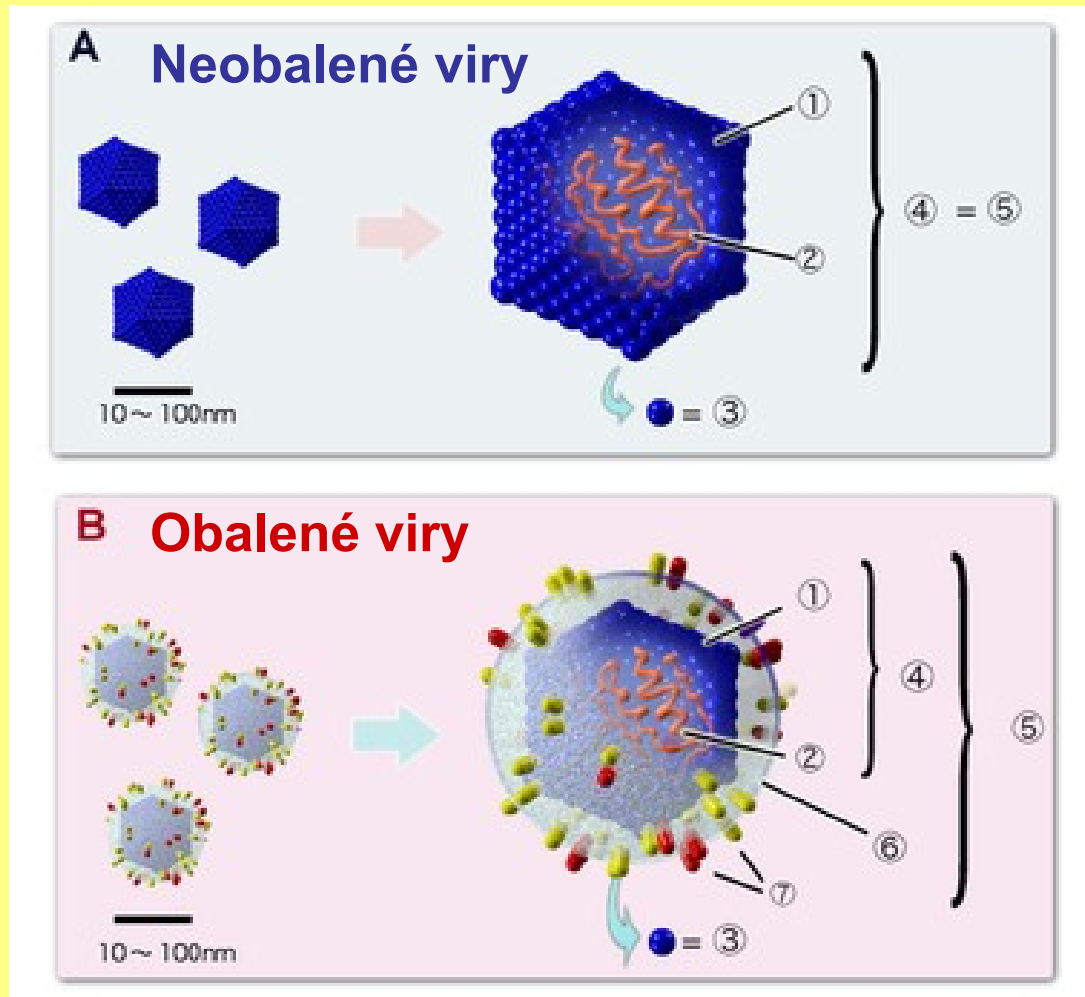
**virion** = virová částice

- vnitřní část – **dřeň** neboli **nukleoid** obsahuje nukleovou kyselinu
- zevní část – **kapsida** obsahuje bílkovinu

nukleoid + kapsida = **nukleokapsida**

(**neobalené viry**, např. pikornaviry, adenoviry)

nukleokapsida může být uložena ve virovém obalu (**obalené viry**, např. herpesviry)



1 – kapsida, 2 – nukleoid, 3 – protomera, 4 – nukleokapsida, 5 – nukleokapsida s obalem, 6 – lipoproteinový obal, 7 - glykoproteiny



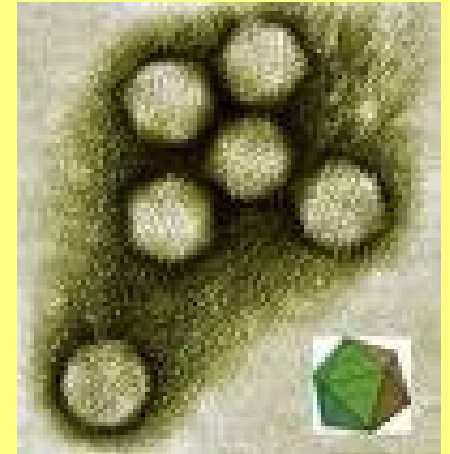
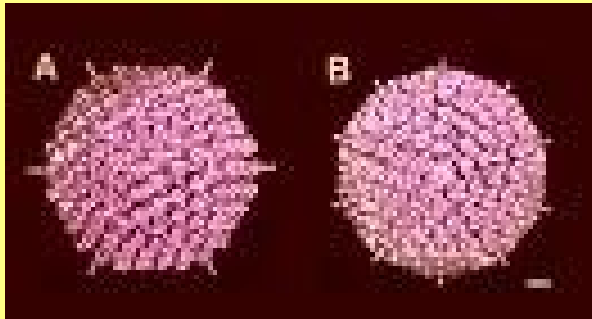
# Nukleová kyselina

- Typ a organizace virového genomu:
  - RNA nebo DNA
  - jednovláknová nebo dvouvláknová
  - segmentovaná nebo nesegmentovaná
  - lineární nebo kruhová
  - jednovláknová RNA s funkcí mRNA
  - pseudodiploidní genom (retroviry)

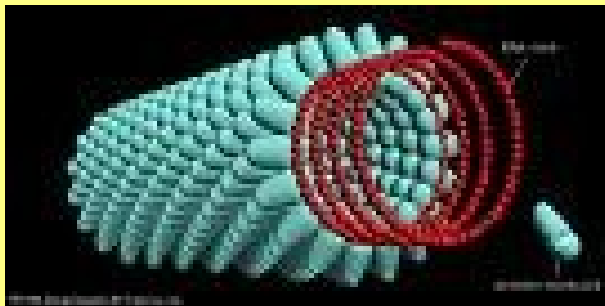
# Kapsida

- sestavena z bílkovinných podjednotek neboli **protomer** uspořádaných symetricky
  - kapsida s kubickou (ikosaedrální) symetrií – tvar dvacetistěnu (např. herpesviry, adenoviry)
  - kapsida se spirální (helikální) symetrií – tvar válce (např. orthomyxoviry)
  - kapsida s komplexní symetrií – např. bičíkaté fágy, poxviry

## Kubická (ikosaedrální) symetrie



## Spirální (helikální) symetrie



## Komplexní symetrie

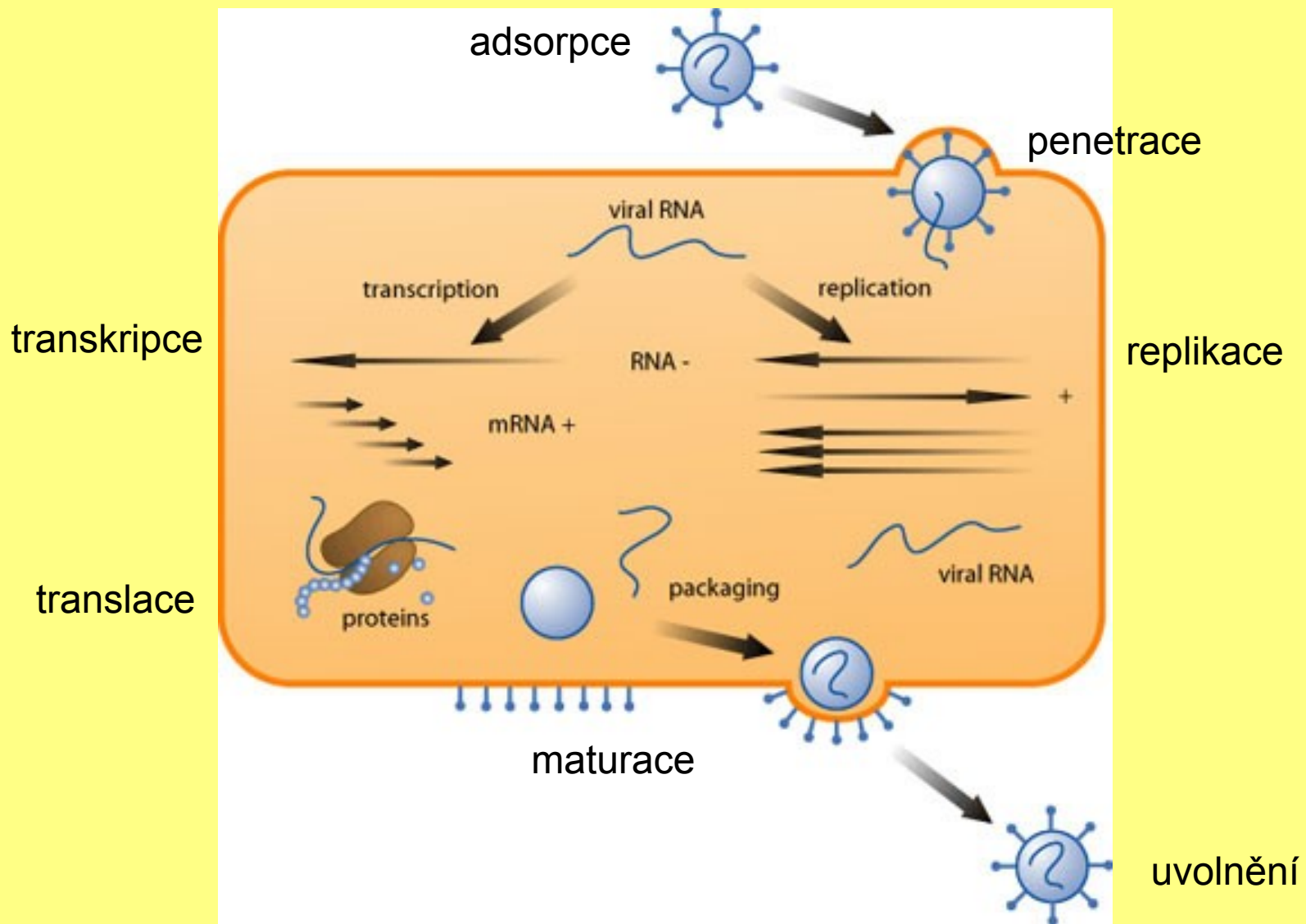


# Třídění virů

- a) dle povahy hostitele: viry bakterií (bakteriofágy), kvasinek, prvoků, rostlin, hmyzu, obratlovců
- b) dle přítomnosti obalu: neobalené viry, obalené viry
- c) dle charakteru genomu: RNA viry, DNA viry
- d) dle symetrie kapsidy: viry s ikosaedrální symetrií, helikální symetrií, komplexní symetrií

# Reprodukce virů

1. **Adsorpce** (přilnutí) na vnímavou buňku
2. **Penetrace** (průnik) virionu do buňky
3. **Rozbalení** virionu (uvolnění nukleové kyseliny)
4. **Replikace** virového genomu, **transkripce**, **translace**
5. **Maturace** (dozrávání) virionů
6. **Uvolnění** nových virionů z buňky



# Průběh a formy virových nákaz

- infekce inaparentní (bezpříznaková)
- infekce manifestní:
  - forma klinická – všechny typické příznaky
  - forma abortivní – jen některé příznaky
  - forma subklinická – nespecifické příznaky
- infekce lokální, systémová, generalizovaná
- infekce akutní, chronická
- infekce perzistentní - nejsou klinické příznaky, virus lze prokázat
- infekce latentní - nejsou klinické příznaky, virus nelze prokázat

# Prevence a terapie virových nález

- aktivní imunizace (očkování)
  - živé oslabené vakcíny (spalničky, příušnice, zarděnky, žlutá zimnice)
  - inaktivované vakcíny (chřipka, hepatitida A)
  - rekombinantní vakcíny (hepatitida B)
- pasivní imunizace (podání imunoglobulinů) – antirabické sérum, profylaxe hepatitidy A a B, varicelly, cytomegalovirové infekce
- antivirová chemoterapeutika – antiherpetika, antiretrovirotika, protichřipková chemoterapeutika

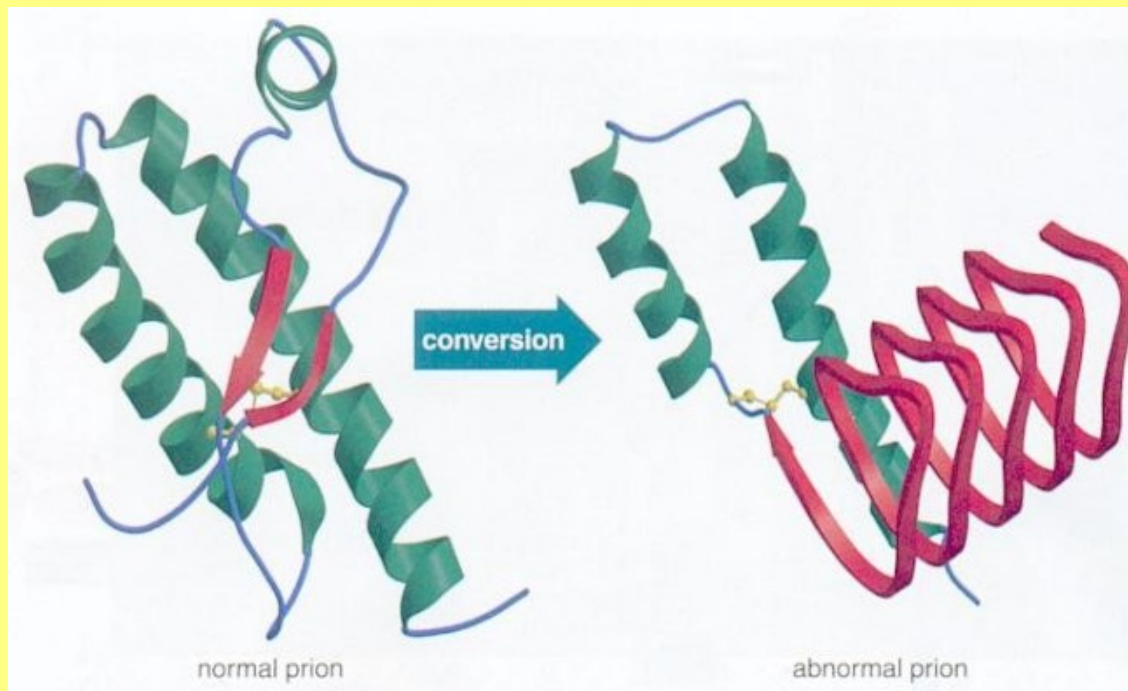


# Priony – nezařazená agens

- z angl. *proteinaceous infectious particles*
- neobsahují nukleovou kyselinu
- vysoká odolnost k zevním vlivům
- účinná kombinace autoklávování 134 °C/1 hod. a působení 1 M NaOH
- Stanley Prusiner (1997 Nobelova cena)

# Vlastnosti prionů

- konformační změna alfa-helikální struktury prionového proteinu na patologickou beta strukturu



# Prionové choroby

- velmi dlouhá inkubační doba (několik let)
- chronický, postupně se zhoršující průběh s fatálním koncem
- minimální nebo neobvyklé patologické změny
- vliv genetických faktorů
- neúčast imunitního systému

# Prionové choroby

= přenosné spongiformní encefalopatie

- *scrapie* u ovcí a koz
- *bovinní spongiformní encefalopatie (BSE, „nemoc šílených krav“)* u krav
- *kuru*
- *Creutzfeldt-Jakobova choroba*



Scrapie, Anglie, 1759



BSE, UK a Portugalsko, 1985



Kuru, Nová Guinea, 1957