

**Viry**

- ❖ **Viry** jsou malé, **nebuněčné organismy**, které obsahují jen jediný typ nukleové kyseliny a replikují se pouze v živých buňkách za využití hostitelské proteosyntézy.
- ❖ Od všech ostatních žijících organismů se liší v následujících bodech:
  - jsou organizované jen jako částice, nejsou organizovány jako buňky (mohou být považovány za nebuněčné)
  - zralé viriony obsahují pouze jediný typ nukleové kyseliny - vždy pouze DNA nebo RNA
  - viry se množí syntézou svých složek (ne dělením), a proto závisí na ribozómech hostitelské buňky
- ❖ Vyznačují se **vysokou druhovou a orgánovou specifitou**. Rozlišujeme viry **rostlinné, živočišné a bakteriofágy**, které napadají bakterie.

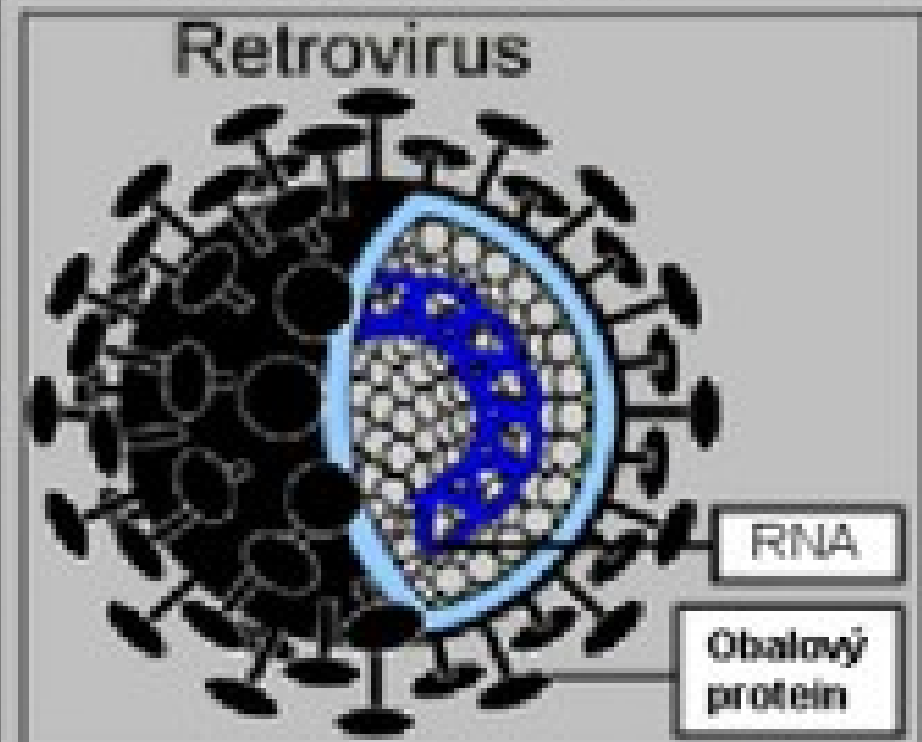
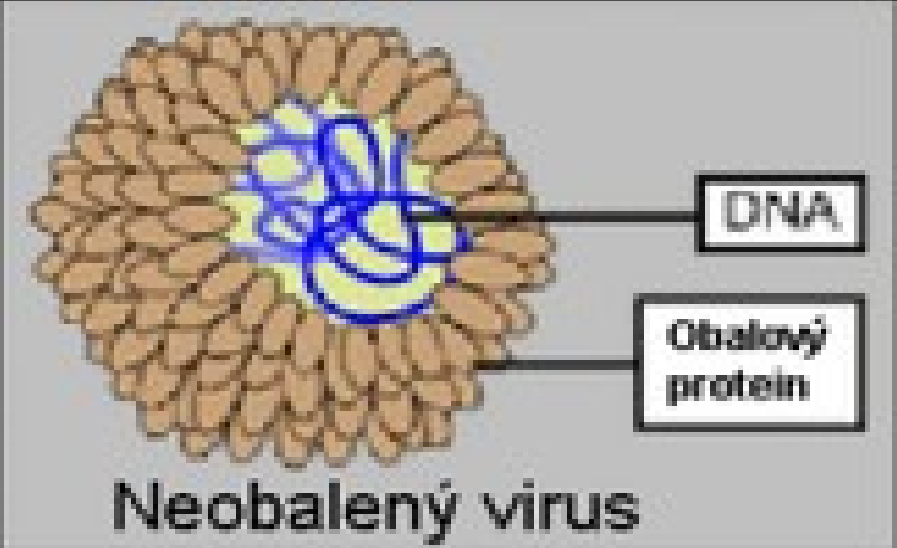
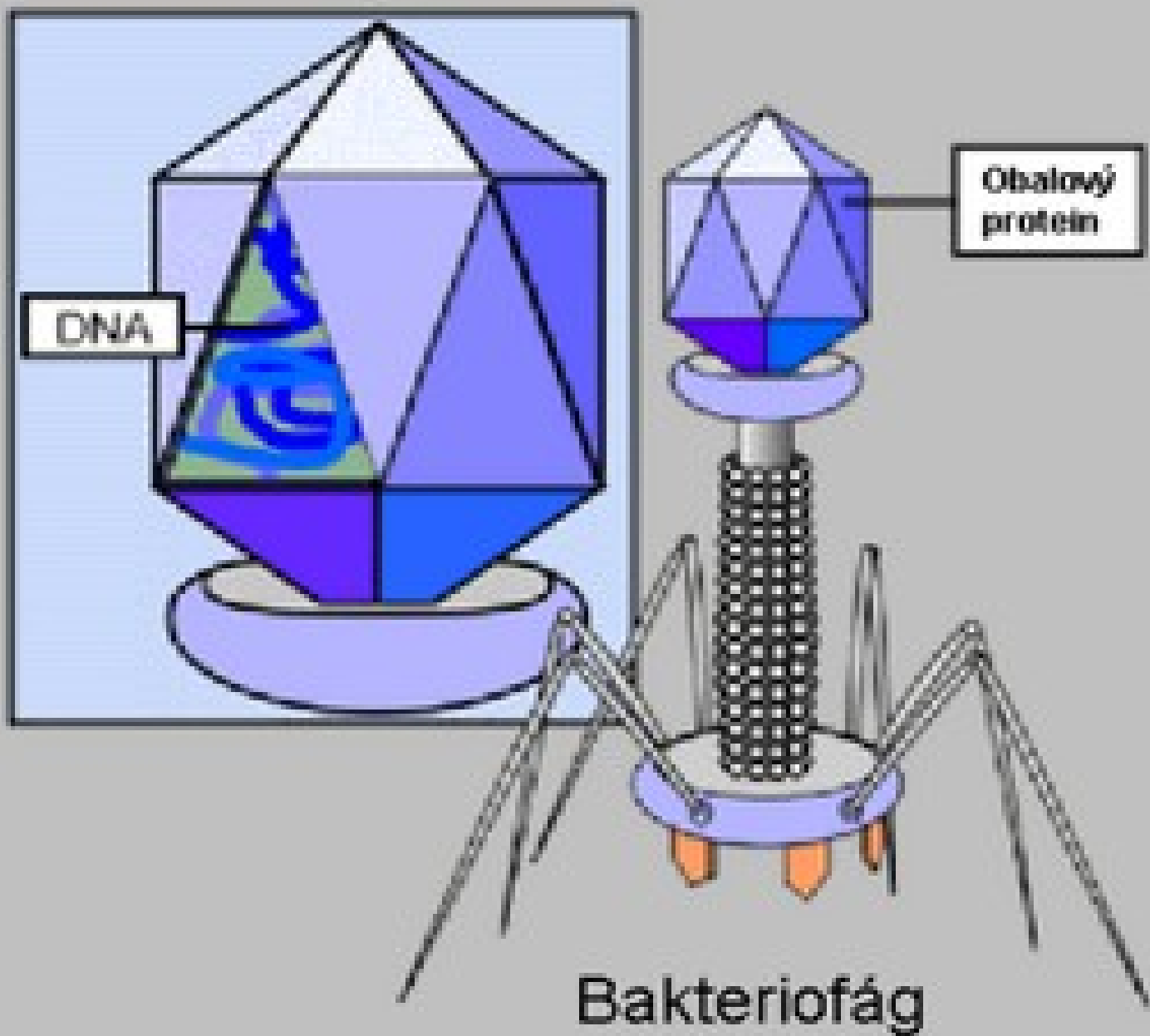
- ❖ Některé viry se významně podílejí i na **vzniku neoplázií**, označujeme je **onkoviry**.
- ❖ Viry mohou být **vektory přenášející genetické informace mezi buňkami**.
- ❖ Toho je využíváno v genetickém inženýrství a genové terapii.

# Stavba virové částice

- ❖ **Virion** je termín užívaný pro **jednu virovou částici**.
- ❖ Jsou to tělíška různého tvaru, která mohou být kulovitá, tyčinkovitá, vláknitá.
- ❖ **Vnitřní část virionu** se nazývá **nukleoid** – je složen z nukleové kyseliny a je obklopen **proteinovou schránkou kapsidou**.
- ❖ Kapsida je složená z proteinových podjednotek – **kapsomer** (1–10, 20, ... proteinů kódovaných geny virů).
- ❖ Jejich tvar umožňuje, aby se vzájemně přikládaly a vytvořily větší celek.
- ❖ **Celek se nazývá nukleokapsida**.
- ❖ **Nejjednodušší viriony** jsou pouze **holé nukleokapsidy** (pikornaviry, papilomaviry, adenoviry).

- ❖ **Obalené viry** mají kromě kapsidy i další obal z dvojvrstvy proteinů a lipidů a pro virus specifických glykoproteinů.
- ❖ Tyto specifické glykoproteiny jsou vestavěny do buněčných membrán infikovaných hostitelských buněk a umožňují identifikaci viru i virem infikovaných buněk.
- ❖ U obalených virů je obal složen ze zevního **lipoproteinového komplexu** a z druhově specifického **vnitřního proteinu** (tzv. M-protein ukotvující obal k nukleokapsidě).
- ❖ Lipoproteinový komplex tvoří lipidová dvojvrstva (**pochází z různých částí hostitelských buněk podle místa vzniku viru**) a virové glykoproteiny.
- ❖ Tyto glykoproteiny se skládají v symetrické útvary tzv. **peplomery**, obvykle vyčnívající jako výběžky z virového obalu.
- ❖ Peplomery slouží k **usnadnění adsorpce virů vnímavou buňkou**.

- ❖ **Podle místa vzniku** mohou být viry obalené **jadernou membránou** (Herpesviry), membránou původem **z cisteren endoplazmatického retikula** (Arenaviry), nebo **cytoplazmatickou membránou** (Ortomyxoviry).



# Genom viru

- ❖ Genom každého viru je tvořen **jednou molekulou nukleové kyseliny (DNA nebo RNA)**.
- ❖ Nukleová kyselina je u virů nositelem informace pro sebereplikaci a syntézu ostatních virových proteinů, a zároveň infekčnosti.
- ❖ Infekčnost je míra schopnosti vyjádřit tyto informace v hostitelských buňkách.
- ❖ Oba typy nukleové kyseliny se mohou vyskytovat **jako dvouřetězcová (DNA, RNA), nebo jednořetězcová (DNA, RNA)** a „chromozom“ je **bud' lineární, nebo cirkulární**.



# Rozmnožování virů

- ❖ Po vstupu do vnímavé buňky viry zahajují reprodukční cyklus.
- ❖ Pro svoji reprodukci využívají **transkripční a translační aparát vnímavé hostitelské buňky**.
- ❖ Jako vnímavá buňka je označena ta, ve které proběhne kompletní reprodukční cyklus a uvolní se nové infekční viriony.
- ❖ Tento děj může probíhat pod obrazem **intracelulární infekce**. V nevnímavé buňce nedojde ke spuštění cyklu a v buňce nepermissivní dochází k předčasnému ukončení cyklu.
- ❖ Viry jsou **v hostitelské buňce pomnoženy a lyzují ji**.
- ❖ Uvolněné viriony napadají další buňky – probíhá tzv. **lytický cyklus**.

- ❖ Někdy se NK po vniku viru do hostitelské buňky **nereplikují** a **nevytvářejí zralé viriony**.
- ❖ Genom viru se **začlení do genomu hostitelské buňky** a replikuje se s ní – probíhá **tzv. lyzogenní cyklus**.
- ❖ Je-li DNA viru **integrována do chromozomu hostitelské buňky**, nazýváme ji **provirus**.
- ❖ Při směsných infekcích dochází k vzájemné **rekombinaci genetické informace**.
- ❖ Proces přispívá k **variabilitě genotypu a fenotypu virů**.

# Využití virů v medicíně

- ❖ Při **genové terapii** je prostřednictvím viru vnášen do buňky gen, který jí chybí.
- ❖ Např. u hemofiliků, tedy lidí trpících poruchou srážlivosti krve, jež se projevuje chorobným krvácením, je vnášen gen, který kóduje protein podílející se na krevní srážlivosti.
- ❖ Pro vnášení genů se používají viry, **kteřé jsou schopny začlenit svůj genetický materiál do genomu hostitele** - např. **adenoviry**.
- ❖ Ty byly původně izolovány ze sliznice dýchacích cest člověka.
- ❖ Adenoviry vyvolávají například onemocnění dýchacích cest, konjunktivitidy, záněty střevní sliznice.

- ❖ Dalším využitím virů v medicíně je **příprava vakcín.**
- ❖ Např. vakcína proti hepatitidě A obsahuje neinfekční virus hepatitidy A.
- ❖ Jeden typ hmyzího viru (bakulovirus) se také používá pro tvorbu proteinů.
- ❖ Na základě tohoto bakulovirového systému se připravují například proteiny, které jsou součástí vakcíny Cervarix (vakcína proti rakovině děložního čípku).