

## Nebuněčné organismy-Virusy a viroidy

LATINSKY VIRUS = JED, TOXIN

Znaky nebuněčných organismů:

Nebuněčné částice, jejichž struktura je minimalizována na molekulu genetické informace a bílkovinný obal ( nemusí být ).

Virusy jsou závislé na hostitelské buňce, která zabezpečuje množení virusu.

Virusy jsou vnitrobuněční parazité, jejichž existence je na hostitelské buňce zcela závislá.

Jednotlivá částice, schopná infekce buňky = virion.

Virion se skládá z nukleové kyseliny (DNA, RNA) a bílkovinného obalu = kapsid.

Celý komplex = nukleokapsid.

Řada virusů má ještě vnější obal tvořený cytoplazmatickou membránou hostitelské buňky, ze které se uvolňuje.

### **Virion:**

Nukleová kyselina: nese veškeré geny virusu (3 až stovky genů)

může být 1nebo 2-vláknová

DNA – lineární nebo kruhová

RNA – lineární

**Kapsida** – je složena z bílkovin „kapsomerů“

u bakteriofágů je ještě součástí částice bičík a bičíková vlákna

### **Viroid:**

Parazit rostlin – RNA molekula bez kapsidu, 200 – 400 nukleotidů

### **Rozmnožování virusů:**

Virusy využívají enzymatický aparát buňky k množení, samy o sobě se nejsou mimo buňku schopny množit.

Virusy využívají látky v buňce obsažené, způsobují její smrt.

Virusy setrvávají v buňkách v různé formě:

aktivní

pasivní (perzistentí)

virogení – zabudovaný do nukleové kyseliny buňky provirus

### **Napadení virusem:**

Napadení způsobuje rozpad buňky (buněčná lyze).

Napadení buňce neškodí – latentní infekce.

Napadení způsobují změnu nukleové kyseliny buňky – transformace – vedou k přeměně na nádorovou buňku.

Virusy bývají specifické – napadají jen určité buňky.

Fáze rozmnožování virusů:

1. vazba virionu na povrch buňky
2. penetrace do buňky
3. uvolnění nukleové kyseliny z kapsidu
4. replikace virusové nukleové kyseliny
5. syntéza virusových bílkovin
6. zrání virionu
7. uvolnění virionu z buňky

- **viriony eukaryot** pronikají do buňky celé.

- **viriony bakterií-bakteriofágy**, nechávají na povrchu buňky kapsid a do buňky vpustí jen nukleovou kyselinu.

- **některé viriony** se do buňky dostávají pinocytózou.

DNA virusy:

Zdvojování molekuly DNA (namnožení nukleové kyseliny)

Syntéza bílkovin:

*Replikace* DNA (zdvojení) - začlenění do chromosomu buňky

*Transkripce* = přepis molekuly DNA do molekuly mRNA

*Translace* = překlad – na ribozomech se dále tvoří bílkoviny virusu

RNA virusy:

*Replikace RNA* a následná *translace*

*Traskripce* z RNA do DNA ( začlenění do genomu buňky) a následný přepis do mRNA a syntéza bílkovin

### **Tvorba bílkovin, kompletace a zrání virionu:**

K syntéze virusových bílkovin dochází v jádře nebo na ribozomech hostitelské buňky.

Nukleová kyselina se vytváří *replikací matrice* (vlákna DNA nebo RNA).

### **Kompletace virionu:**

Jednoduché viriony se samovolně spojují v celek (nukleová kyselina + kapsomery).

Složitější se kompletují díky pomocným bílkovinám (syntéza probíhá dle virusových genů)

(pozn. – obalené virusy získávají membránu při průchodu buňkou ven ).

Uvolnění virusů z buňky může způsobit její lyzi (rozpad), nebo nemusí, a buňka dál produkuje virusy podle virusové gen. informace zabudované v DNA hostitelské buňky.

Provirusy se nemusí projevit i po několik generací, spouští je určitý impulz ( chemický, fyzikální).

Onkogenní virusy vyvolávají nádorovou transformaci buňky.

### **Klasifikace virusů:**

#### **Virusy prokaryot**

bakteriofágy

cyanofágy

#### **Virusy eukaryot**

rostlinné virusy

mykovirusy ( virusy hub )

živočišné virusy

**Podle morfologie se virusy dělí na:** a) RNA a DNA

b) obalené a neobalené

**Bakteriální virusy****Bakteriofág:**

- T4: skládá se z hlavičky, bičíku a bičíkových vláken
- Hlavička se skládá z nukleové kyseliny a kapsidu
- Vnější vlákna bičíku jsou stažitelná, vnitřní jsou ve formě trubičky (nekontraktilní)
- Provedení bakteriofága je různé – bez bičíku, bez hlavičky a bičíku (vláknité)

Množení a tvorba bakteriofága:

Virulentní bakteriofágové způsobují lyzi buňky ( po silném pomnožení )

Mírní bakteriofágové nemusí buňku zlyzovat a přetrvávají v ní ve formě profága

**Infekce bakteriální buňky:**

Absorbce bakteriofága na povrch buňky

Proniknutí nukleové kyseliny do nitra buňky a její zdvojení

Kapsid zůstává vně buňky

DNA se přepisuje do mRNA a dochází na ribozomech k translaci a tvorbě bílkovin

Sestavení hlavičky, bičíku a buněčných vláken

Průchod DNA trubičkou do hlavičky

Lyze buňky

**Rostlinné virusy:**

Viroidy mají většinou jednořetězcovou molekulu RNA

Jedna skupina má dvouřetězcovou DNA (virus mozaiky kvěťáku)

Přenos – hmyzem, hlísty, houbami

Nejčastější onemocnění – mozaiky (tabáku, okurky, tulipánu)

**Živočišné virusy:**

Šíří se vzduchem, vodou, potravinami, hmyzem, kontaktem s kůží nemocného, krví a dalšími tělními tekutinami

Dělí se do mnoha skupin, morfologicky na DNA a RNA virusy, obalené a neobalené virusy

Dělení virusů je založeno na jejich molekulové hmotnosti, tvaru, způsobu přenosu, hostiteli, přenašeči

### **Neobalené DNA virusy:**

Jednořetězcová DNA – latentní infekce, nádorová transformace

Dvouřetězcová DNA – virus bradavic, nádory

infekce dýchací soustavy ptáků a savců

virusy hmyzu

### **Obalené DNA virusy:**

Virus **oparu** ( dvojité membrána, dvouřetězcová DNA )

- Vniká do organismu sliznicí ústní dutiny, spojivkou, kůží
- Způsobuje zánět ústní dutiny, puchýřky v místě vstupu
- Projevuje se při horečkách, vlivem slunečního záření, při stresu a hormonálních výkyvech

#### **Infekční mononukleóza**

- „Nemoc z líbání“
- Dva týdny po infekci se nemoc projevuje horečkami, angínou a zduřením uzlin
- Poškozuje játra, je nutná zhruba půlroční dieta

#### **Myxomatóza**

- Onemocnění králíků
- Zánět spojivek, hnisavý výtok z očí, úhyn králíků

### **Neobalené RNA virusy:**

Jednořetězcová i dvouřetězcová RNA

#### **Rýma člověka**

- Inkubační doba 2 -3 dny, virus se množí v nosohltanu, způsobuje rozpad sliznice – hleny atd.

#### **Dětská obrna**

- Postihuje nervový systém
- Inkubační doba je 4 – 32 dní, způsobuje obrnou nohou
- Rozšiřuje se stolicí, postihuje zejména děti

#### **Slintavka**

#### **Rýma koní**

## **Průjmová onemocnění**

### **Obalené RNA virusy:**

#### **Chřipka:**

- Prudké onemocnění horních cest dýchacích, přenos kapénkami
- Vyskytuje se zejména v zimě
- Různé varianty – španělská, azijská, Hong Kong, ruská
- 8 krátkých segmentů RNA – části se mohou měnit, tzn. je **variabilní**
- Kachny a mořští rackové jsou velmi častými hostiteli

#### **Zarděnky:**

- Dostává se do těla nosohltanem (kapénkami)
- Zduření uzlin, horečky, vyrážka

#### **Spalničky:**

- Šíří se kapénkami
- Horečnaté onemocnění, zánět spojivek, rýma, suchý kašel, vyrážka na kůži

#### **Příušnice:**

- Zduření příušních a jiných žláz, horečky, přenos kapénkami

#### **Vzteklina:**

- Zdrojem nákazy – pes, kočka, liška

#### **Neštovice:**

- Přenos kapénkami, prachem
- Inkubace 12 dní

#### **Encefalitida:**

- Zánět CNS ( mozek a mícha )
- Přenos klíštětem (samice sají krev !!, samci ne)

#### **Virusová hepatitida:**

- Zánět jater
- Únava, nechutenství, horečka, zvracení, bolest v kloubech – příznaky se podobají chřipce
- Inkubační doba je jeden měsíc, žloutenka se ale nemusí vždy projevit
- Přenos – výkaly (nemoc špinavých rukou), potravinami, injekčními stříkačkami

#### **Typ A:**

RNA virus – zdrojem fekálie, nákaza špatnou hygienou

**Typ B:**

DNA virus – přenos také pohlavním stykem, zdrojem jsou tělní tekutiny

**Typ C:**

RNA virus – fekáliemi, krví

**Doporučená studijní literatura:**

Buněčná a molekulární biologie, Berger, J., nakl.:Tobiáš 1996;

Základy buněčné biologie, Albers a kol., nakl.: Espero publishing 2005;

Přehled biologie, *Rosypal S. a kol.*, nakl.: Scientia 2003;

Biologie pro gymnázia, Jelínek; nakl.: Olomouc 2007;

Biologie v kostce I.-III., Hančová; nakl.:Fragment 2008;