



## VIRY- obecná charakteristika

- velmi malé nebuněčné formy života (~20-900nm)
- obligátní intracelulární parazité
- mají vlastní NK schopnou ovládnout genetický mechanismus hostitelské buňky
- nemetabolizují, nerostou, nedělí se

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D., PIF UPOL

## KLASIFIKACE VIRŮ podle typu NK

ssRNA			dsDNA
templát pro DNA	templát pro mRNA	slouží jako mRNA	
<b>Retroviry</b> HIV RNA-onkoviry (v. leukémie)	<b>Orthomyxovirus</b> chřipka <b>Paramyxoviry</b> spalničky příušnice <b>Raboviry</b> vzteklina	<b>Pikornaviry</b> rybí <b>Togaviry</b> v. žarděnek v. žluté zimnice v. encefalitidy	<b>Papilomaviry</b> Rakovina děložního čípku Genitální bradavice <b>Adenovirus</b> běžná respirační n. - nachlazení <b>Herpeviry</b> Herpes simplex-opar Varicela zoster-plané neštovice Epstein-Barr virus- <b>Poxvirus</b> Pravé neštovice
<b>dsRNA</b>	<b>Reoviry</b> Průjem, lehká respirační onemocnění	<b>ssDNA</b>	<b>Parvoviry</b> Roseola (ružovka)

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D., PIF UPOL

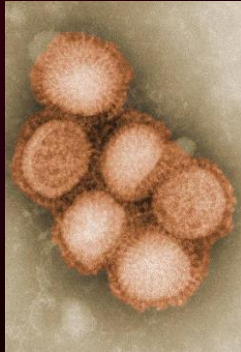
# Příklady virových infekcí

## Chřipka

(*Orthomyxoviridae*)

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D., PIF UPOL

## VIRUS CHŘIPKY – obecná charakteristika



- čeleď Orthomyxoviridae
- „- RNA“ obalený virus
- oválný tvar
- velikost: 80 nm

Pozn.

Anglický název „influenza“, zkráceně „flu“ je odvozen od slova „influentes“ (vliv) – věřilo se, že astrologické vlivy mají význam při šíření nemoci.

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PÍF UPOL

## VIRUS CHŘIPKY – symptomy

Akutní respirační onemocnění, přenášené z osoby na osobu kapičkami slin vznikajícími při kašlání

### SYMPTOMY:

- horečka
- bolest hlavy
- únava, malátnost
- bolesti svalů a kloubů
- suchý kašel
- bolest v krku
- kýčání
- podrážděné oči
- zimnice



RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PÍF UPOL

## ZÁKLADNÍ TYPY chřipkových virů

### Typ A



Vysoká variabilita

Lehčí sezónních respirační onemocnění, i vážnější nemoci, epidemie a pandemie

### Typ B



Lehčí typy sezónních respiračních onemocnění;  
Nižší schopnost mutací

### Typ C



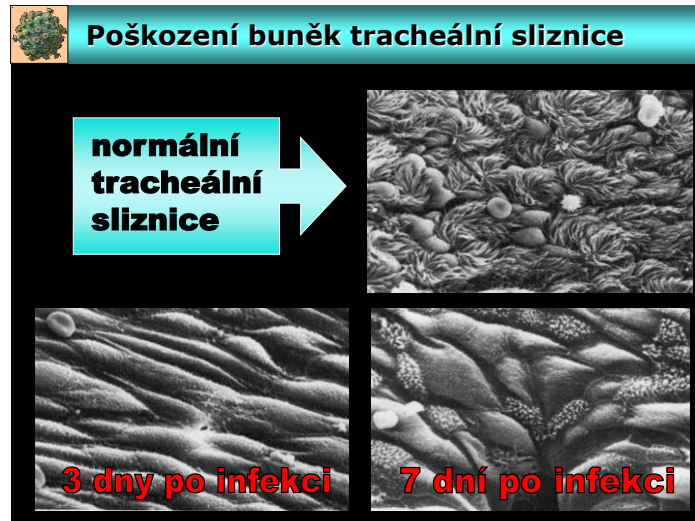
Lehčí typy sezónních respiračních onemocnění;  
Nižší schopnost mutací

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PÍF UPOL

## Virus chřipky a buňky tracheální sliznice



RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PÍF UPOL



### Chřipkové viry TYPU A

**Specifické vlastnosti:**

- RŮZNÍ HOSTITELÉ (savci vč. člověk, ptáci)
- RŮZNÉ CÍLOVÉ TKÁNĚ (horní a dolní dýchací cesty, trávicí trakt aj.)
- Četné BODOVÉ MUTACE (tzv. **antigenní drift**)
- RE-ASORTMENT segmentů RNA při infekci jedné buňky dvěma různými viry (tzv. **antigenní shift**)

Podle povrchových glykoproteinů dále klasifikujeme do podtypů: **H1-H15, N1-N9**

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PĚF UPOL

### Virus chřipky TYP A: chemické složení

**LIPIDOVÁ DVOJVRSTVA**  
(z napadené buňky)

**IONTOVÝ KANÁL**

**MATRIXOVÝ PROTEIN**  
(klíčová role při tvorbě kapsidy)

**MOLEKULY RNA**  
(9 jednovláknových molekul RNA kódujících 11 typů proteinů virionu)

**HEMAGLUTININ (kód H)**  
(povrchový protein, shlukuje červené krvinky)

**NEURAMINIDÁZA (kód N)**  
(povrchový protein, pomáhá novým virionům vstoupit a opustit hostitelskou buňku)

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PĚF UPOL

### HEMAGLUTININ (H)

**Transmembránový protein vystupující z povrchu viru**

(Název je odvozen od schopnosti shlukovat erythrocyty)

- Hemagglutinin se specificky váže na membránové glykoproteiny hostitelských buněk
- Je známo více jak 15 typů hemagglutininů u viru chřipky (H1, H2....atd.)
- Různé typy hemagglutininů jsou specifické ke konkrétním glykoproteinům určitých tkání resp. živočišných druhů

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PĚF UPOL



## SPECIFICITA HEMAGLUTININU

**H1**

Specifické ke sliznici horních (α2-6) a dolních (α2-3) dýchacích cest

**H2**

**H3**

**H5**

Specifické k trávicí sliznici ptáků:  
Vazba α2-3

Kyselina sialová  
galaktóza

α2-6  
α2-3

α2-3

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PIF UPOL

## NEURAMINIDÁZA – obecná charakteristika

### Povrchový membránový protein

(Synonyma: sialidáza, acetylneuraminidáza, acetylneuraminyl hydroláza)

#### VLASTNOSTI-FUNKCE:

Enzym, štěpící glykosidické vazby mezi terminální kyselinou sialovou a subterminálním cukrem, nejčastěji galaktózou v oligosacharidech, glykoproteinech a glykolipidech

#### VÝSKYT:

- Savčí buňky, hl. v lyzozomech – podílí se na degradaci glykoproteinů (pozn. Vrozený defekt neuraminidázy vede ke vzácné tzv. „šťrádaci chorobě“ sialidáze)
- Povrch řady virů – např. v chřipky (Orthomyxoviridae)

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PIF UPOL

## NEURAMINIDÁZA u virů chřipky

### Povrchový membránový protein „faktor virulence“

(Synonyma: sialidáza, acetylneuraminidáza, acetylneuraminyl hydroláza)

#### FUNKCE při chřipkové nákaze:

- Štěpení hlenu dýchací sliznice (obnažením se stávají buňky pro virus přístupnější)
- Štěpení kys. sialové z obalu při uvolňování nově se tvořícího viru (nezbytné k oddělení nových virionů a zároveň proti shlukování oddělených virů)

<http://www.youtube.com/watch?v=0qCTyKrhVWc>  
Animace: princip účinku antivirotek typu Tamiflu

TAMIFLU inhibuje virovou neuraminidázu. Tím blokuje uvolnění viru z hostitelské buňky a jeho šíření. UŽÍVÁNÍ antivirotika má efekt jen v počátku infekce

TAMIFLU web <http://www.tamiflu.com/>

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PIF UPOL

## VIRUS CHŘIPKY – antigenní posun (rekombinace)

### Virus ptačí chřipky H5N1

Prase je možným hostitelem jak lidských tak ptačích virů. Pokud se v jedné buňce sejdou více typů viru, může dojít k rekombinaci a vzniku nového typu viru s antigeny, proti kterým nejsou v populaci hostitele protilátky

The genetic change that enables a flu virus to jump from one animal species to another, including humans, is called "ANTIGENIC SHIFT." Antigenic shift can happen in three ways:

- Without reassortment, genetic changes in a single strain of influenza A can cause directly new, more virulent strains to emerge in a duck or other species host to humans.
- A duck or other species that carries a bird strain of influenza A can pass directly to a pig. The same influenza A strain can be passed to a pig.
- When the viruses infect the same cell, the genes from the bird strain mix with genes from the human strain to create a new strain.

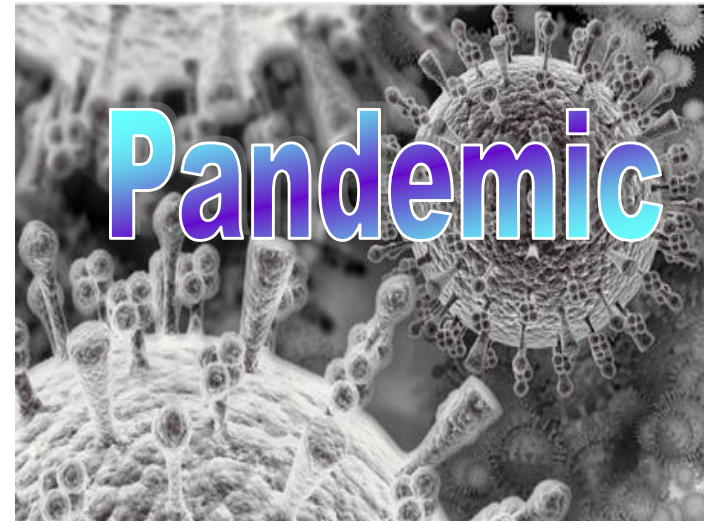
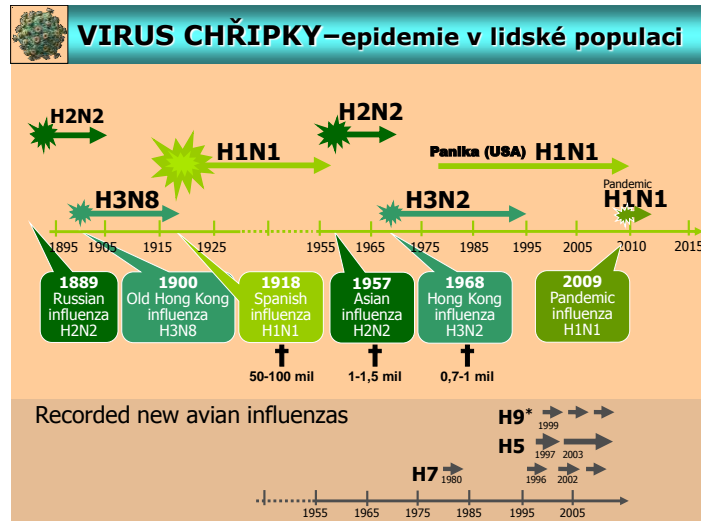
The new strain may further evolve to spread from person to person. If it is the pandemic "swine" strain.

**Viry napadající člověka:**

**H1..**  
**H2..**  
**H3..**

**Viry mexické (prasečí, nové) chřipky H1N1**

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PIF UPOL



### Pandemic H1N1/09 - synonyma

- Mexická chřipka
- Prasečí chřipka
- Nová A(H1N1) chřipka

English speaking countries:

- swine influenza (SI)
- new flu
- pig flu

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PIF UPOL

### H1N1/09 – PANDEMIE ?

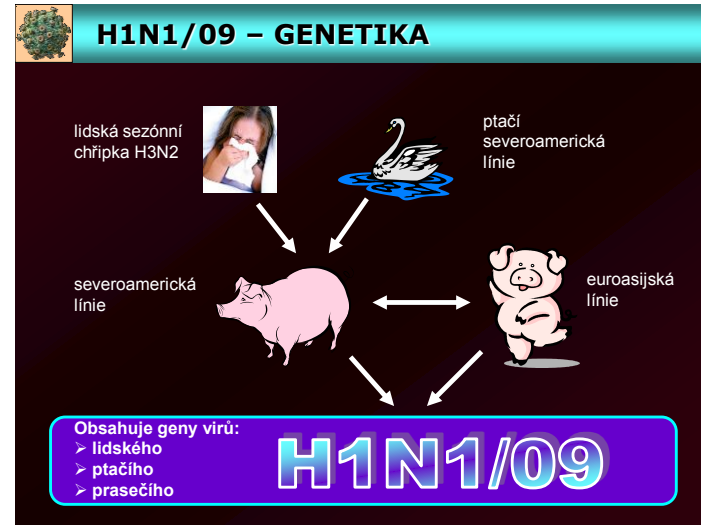
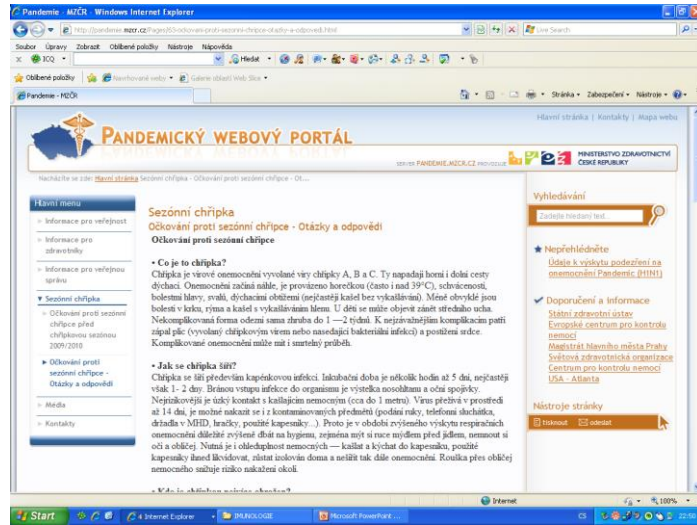
- Nová genetická kombinace
- Infikuje lidskou populaci s možností těžšího průběhu onemocnění (např. zápal plic)
- Snadno se šíří mezi lidmi
- Zasahuje více kontinentů

Důležitá informace a upozornění SUKL

Pandemie chřipky

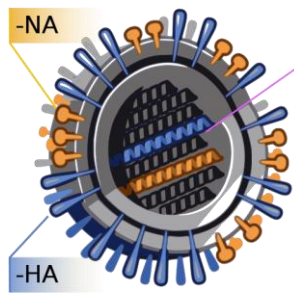
Pandemický webový portál

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PIF UPOL



# Pandemic H1N1/09

8 genes



- 1. HA HA – hemagglutinin – prase(H1)
- 2. NA NA – neuraminidáza – prase (N1)
- 3. PA PA – RNA polymeraza podjednotka PA – ptačí
- 4. PB1 PB1-RNA polymeraza podjednotka PB1 – lidká
- 5. PB2 PB2- RNA polymeraza podjednotka PB2– ptačí
- 6. NP NP-nucleoprotein – prase
- 7. M M-Matrix protein M1, M2 – prase
- 8. NS NS – non-strukturní protein NS1 – prase  
NEP – nukleární export protein – prase



## Chřipkové vakcíny – obecné složení

**Obsahují:**

- štěpené inaktivované viry
- Před použitím se míchají s „rozpouštědlem“, jehož součástí je adjuvans (zvyšuje efektivitu imunitní odpovědi popř. snižuje množství potřebného viru)

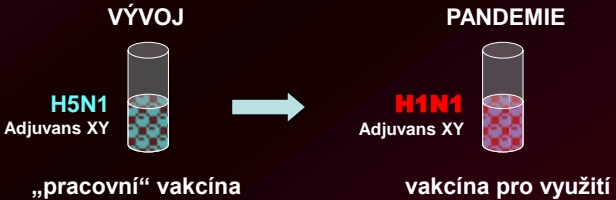


RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F. UPOL

## Pandemické vakcíny

### Tzv. mock-up vakcíny

- vyvíjí se před vznikem pandemie s náhradním kmenem blízkým potenciálnímu pandemickému viru (H5N1)
- Po objevení se pandemického viru se jím nahrazuje původní virus, použitý při vývoji vakcíny (při zachování adjuvans)



RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F. UPOL

## ADJUVANS v chřipkových vakcínách

### SKVALEN

Přirozená látka živočišného a rostlinného původu (metabolická dráha cholesterolu)  
U člověka se vyskytuje v mozku i periferním nervovém systému aj.  
Skvalen můžeme přijímat např. v olivovém oleji (má příznivé antioxidační účinky)

**SKVALEN ASO3 Je jako adjuvans použit ve vakcínách**

- PANDEMRIX (firmy GlaxoSmithKline)
- FOCETRIA (firmy Novartis)

Přítomnost skvalenu ve vakcínách je podle řady odborných zdrojů kontroverzní.  
Kromě iniciace tvorby antivirových protilátek, mohou vznikat protilátky proti skvalenu ve vakcíně, tak proti skvalenu přirozeně se nacházejícímu v těle.  
To může být příčinou autoimunitních onemocnění

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F. UPOL

## SKVALEN: pro a proti

Pochybnosti o riziku použití skvalenu v očkovacích vakcínách se objevily v souvislosti s vakcinací proti antraxu (vojáci ve válce 1990-1991 v Perském zálivu)  
U válečných veteránů se objevila řada závažných zdravotních problémů.  
(tzv. nemoc zálivu – Gulf War Syndrome).  
U nemocných byly prokázány protilátky proti skvalenu.  
O přítomnosti skvalenu ve vakcíně proti antraxu a přímé souvislosti s výskytém anti-skvalen protilátek a nemocí zálivu informují odborné časopisy:  
Experimental and Molecular Pathology, Vol. 73, 19-27 (2002)  
Dynamic Chiropractic, Vol. 18, Issue 24 (2000)  
Autoimmune Technologies:  
<http://www.autoimmune.com/GWGen.html>  
[http://www.whale.to/vaccine/h1n1\\_weapon.html](http://www.whale.to/vaccine/h1n1_weapon.html)  
Video-souvislost GWS a vakcíny proti antraxu obsahující skvalen  
<http://www.youtube.com/watch?v=UE0peSVQWFo>  
<http://www.militarycorruption.com/squalene.htm>  
Stanovisko GlaxoSmithKline-výrobce vakcíny Pandemrix proti viru H1N1/09 - vyjádření o bezpečnosti vakcíny obsahující skvalen  
<http://gsk.cz/pandemicka-chripka/otazky-a-odpovedi.html>

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F. UPOL



## Vakcíny v rámci EU a České republiky

Léky v rámci EU schvaluje:



Výbor pro humánní léčiva CHMP (Committee for Medicinal Products for Human Use) <http://www.emea.europa.eu/hums/general/contacts/CHMP/CHMP.html>  
Evropské lékové agentury EMEA  
(The European Medicines Agency).

<http://www.emea.europa.eu/hums/aboutus/emeaoverview.htm>

- CELVAPAN (fy Bartex)
- FOCETRIA (fy Novartis)
- PANDEMRIX (firmy GlaxoSmithKline)

Vakcína v ČR: **PANDEMRIX**



SKVALEN jako  
adjuvans



RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F UPOL

## RTUŤ jako ADJUVANS ve vakcínách

**RTUŤ:**

Vakcíny proti chřipce obsahují thimerosal-antiseptickou látku obsahující rtuť (25-30µg v jedné dávce vakcíny). Rtuť se přidává do vícedávkových balení vakcín jako konzervans (zabraňuje mikrobiální kontaminaci vakcíny po jejím otevření).

Thiomersal (INN) (C9H9HgNaO2S), or sodium ethylmercurithiosalicylate, commonly known in the United States as thimerosal, is an **organomercury** compound (approximately 49% **mercury** by weight) used as an **antiseptic** and **antifungal agent**.

Podle WHO je povolená norma rtuť 0,1 µg / kg hmotnosti za den!!!

**Vliv rtuť na živý organismus:**

[http://www.zbynekmlcoch.cz/info/ostatni\\_obory/otrava\\_intoxikace\\_rtuť/priznaky\\_projev\\_lecba\\_prevence\\_amalgam.html](http://www.zbynekmlcoch.cz/info/ostatni_obory/otrava_intoxikace_rtuť/priznaky_projev_lecba_prevence_amalgam.html)

[http://wiki.medik.cz/wiki/Intoxikace\\_olovem\\_a\\_rtuť%3%AD](http://wiki.medik.cz/wiki/Intoxikace_olovem_a_rtuť%3%AD)

<http://hvgiena.gastronews.cz/tezke-kovy-v-zivotnim-prostredi-a-jejich-vliv-na-lidsky-organismus>

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F UPOL

## SÚKL – webový portál, navigace

Státní Ústav pro Kontrolu Léčiv (SÚKL)

<http://www.sukl.cz/>



RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F UPOL

## SÚKL: navigace – složení léků

Databáze léků

Jméno léku:

Vyhledat

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F UPOL



## SÚKL: navigace – složení léků

**SPC léku:**  
**Info pro veřejnost ve zvoleném jazyce vč. CZ:**

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F. UPOL

## SÚKL: navigace – složení léků

**Info pro veřejnost ve zvoleném jazyce vč. českého:**

EUROPEAN MEDICINES AGENCY  
SCIENCE MEDICINES HEALTH

EHA/706566/2011  
EHEA/H/C/000832

**Souhrn zprávy EPAR určený pro veřejnost**

**Pandemrix**  
vakuína proti chřipce (H1N1)v (štěpený virion, inaktivovaná, obsahující adjuvans)

Tento dokument je souhrnem Evropské veřejné zprávy o hodnocení (European Public Assessment Report - EPAR) pro lék Pandemrix. Chlášťte, jakým způsobem Vám pro Vaše léky můžeme

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F. UPOL

## PREVENCE chřipky

- ❑ Jediné místo proniknutí viru chřipky H1N1 do organismu je sliznice horních resp. dolních cest dýchacích. **Prevence: základní hygiena rukou a obličej; omezení kontaktu rukou s obličejem**
- ❑ Virus potřebuje min 1-2 dny k invazi do buněk a iniciaci onemocnění. **Prevence: proplačování nosu a úst slanou, popř. ústní vodou (např. Listerin).**
- ❑ V žaludku virus nepřežije. **Prevence: pitím většího množství teplých nápojů zvyšujeme pravděpodobnost spláchnutí do zažívacího traktu**

Dr. Vinay Goyal  
<http://www.livewellamerica.org/blog/?p=478>

Centers for disease control and prevention  
<http://www.cdc.gov/h1n1flu/>

TAMIFLU web  
<http://www.tamiflu.com/>

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F. UPOL

## Příklady virových infekcí

### Plané neštovice

### Pásový opar

(*Varicella zoster*)

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F. UPOL


### Varicella zoster VZV : obecná charakteristika



- čeleď Herpesviridae
- podčeleď: Alphaherpesvirinae
- „ds DNA“ (lineární nesegmentovaná)
- obalený virus
- velikost: 150-200 nm

**Původce onemocnění:**

- Plané neštovice
- Pásový opar




RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PIF UPOL

### Plané neštovice („Varicella“)

- primární akutní forma nákazy *Varicella zoster*
- infekční virové onemocnění, typické pro dětský věk
- šíří se kapénkovou nákazou
- po odeznění akutní fáze → latentní fáze v nervových gangliích (při reaktivaci vyvolává pásový opar)




- V dětství mírný průběh: vyrážka doprovázená svěděním a horečkou
- U dospívajících má infekce těžší průběh
- Zvláště nebezpečná pro těhotné hl. v pokročilé fázi těhotenství

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PIF UPOL

### Pásový opar ( Herpes zoster )

- reaktivovaná sekundární nákaza virem *Varicella zoster*
- „probuzení“ VZV při lokálním poškození příslušného nervového ganglia při oslabení obranyschopnosti (např. stres) popř. při imunosupresi

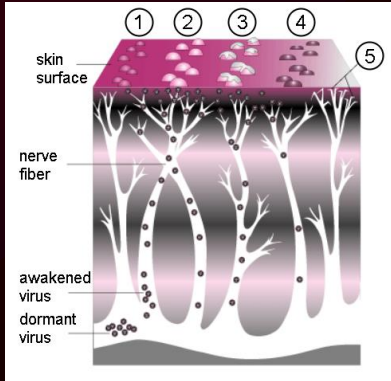
- Výsev puchýřků v oblasti kůže, inervované postiženým nervem
- Nejčastěji v oblasti břicha, zad a hrudníku





RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PIF UPOL

### Pásový opar – fáze infekce



1. Drobné hrbolky
2. Přeměna hrbolků v puchýřky
3. Puchýřky naplněné lymfou praskají
4. Postupné překrytí otevřených puchýřků strupy
5. Vznik puchýřků je někdy způsoben poškozením periferních nervů (Postherpetic neuralgia - PHN)

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PIF UPOL

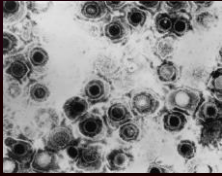
# Příklady virových infekcí

## Opar (*Herpes simplex*)

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F. UPOL

## Herpes simplex HSV : obecná charakteristika

- čeleď Herpesviridae
- podčeleď: Alphaherpesvirinae
- „ds DNA“, obalený virus
- způsobuje slizniční vředy a kožní puchýřky
- nákaza je celoživotní, opakující se v cyklech; vakcína neexistuje



**Původce onemocnění:**

- HSV-1 (HHV-1 Human Herpes v.) opar (typicky na rtech)
- HSV-2 (HHV-2 Human Herpes v.) genitální opar
- BoHV-2 (Bovine Herpes v.)

HSV cyklus: <http://darwin.bio.uci.edu/~faculty/wagner/movieindex.html>

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F. UPOL

# Příklady virových infekcí

## AIDS (Human Immunodeficiency Virus)

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F. UPOL

## RETROVIRY (+RNA)

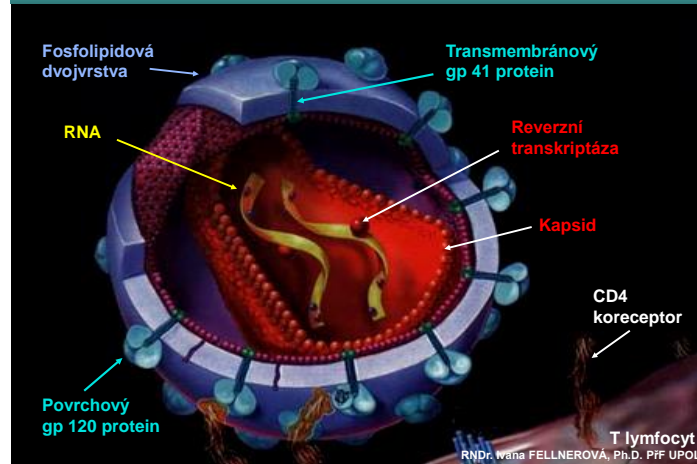
Human Immunodeficiency Virus

**HIV x AIDS**

Acquired Immune Deficiency Syndrome (nemoc, způsobená virem HIV)

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F. UPOL

## RETROVIRY (+RNA): HIV



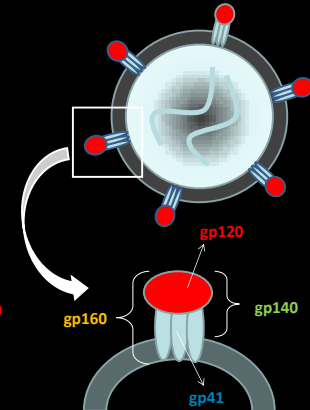
## Povrchové glykoproteiny viru HIV

**gp160** - komplex glykoproteinů, který zprostředkovává přichycení HIV k T-lymfocytům. Tvořený dvěma řetězci – povrchový protein **gp120** a transmembránový protein **gp41**

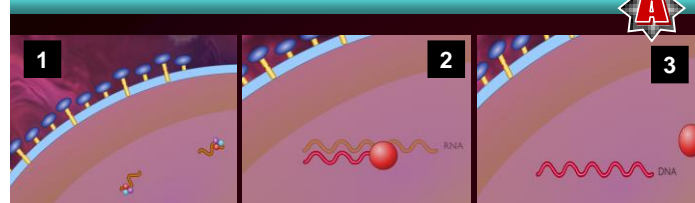
**gp120** - povrchový protein, na kterém jsou specifická vazebná místa, která zprostředkovávají kontakt mezi virem a CD4 receptorem T-lymfocytů.

**gp41** - transmembránový protein

**gp140** - ektodoména – povrchová vysoce afinitní část celého komplexu → celý **gp120** + část **gp41**. Je to místo se všemi potenciálními neutralizačními epitopy.



## 4a. REPLIKACE: +RNA RETROVIRY

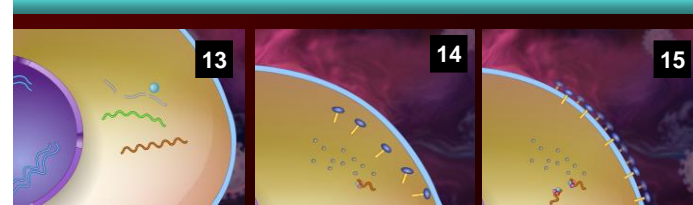


+RNA vláknko virové je přepsáno reverzní transkriptázou (součástí virionu) do komplementárního vláknka DNA. Vzniká přechodně hybridní RNA-DNA dvouvláknko a následně odbouráním RNA vláknka jen ssDNA.

Jedna z metod léčby infekce HIV



## 4c. REPLIKACE: +RNA RETROVIRY



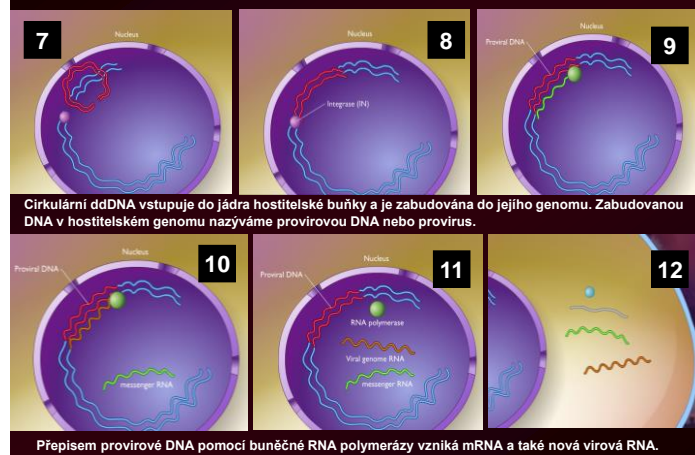
Translace probíhá v cytoplasmě. Primárním produktem jsou polyproteiny, které jsou proteázami štěpeny na konečné funkční peptidy.

Jedna z metod léčby infekce HIV





## 4b. REPLIKACE: +RNA RETROVIRY



## Papilomaviry

- čeleď Papillomaviridae
- „ds DNA“, neobalené viry
- napadají epitel kůže a sliznic (keratinocyty) savců, ptáků, plazů
- popsáno více než 100 typů
- z hlediska lidského zdraví má význam cca 40 typů

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F. UPOL

## Human papillomavirus HPV

- Nejčastější pohlavně přenosné onemocnění (přenos pohl. stykem, popř. z rukou či úst)
- Řada infekcí probíhá asymptomaticky
- Některé typy vyvolávají kožní bradavice (hl. na genitálních, konečniku popř. na končetinách)

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. P.F. UPOL



## Human papilomavirus HPV – rizikové typy

Některé typy mají schopnost v hostitelských buňkách (vagina, zevní rodídla, děložní čípek) vyvolat abnormální změny, jež mohou iniciovat nádorové bujení.

Z hlediska onkogenního rizika dělíme HPV viry do dvou skupin:

- **Vysoce rizikové typy:**  
16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 73, 82
- **Nízko rizikové typy:**  
6, 11, 40, 42, 43, 44, 54, 61, 70, 72, 81, 89

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PIF UPOL

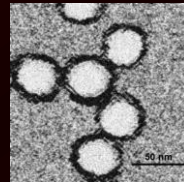


RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PIF UPOL



## Západonilská horečka

- **Původce choroby:** West Nile virus-WNV (čeleď Flaviviridae)
- **(+)ssRNA**
- **Přenos komáry**

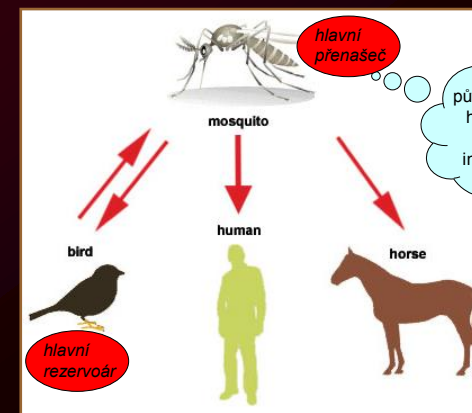


- **Průběh většinou asymptomatický** popř. chřipkové příznaky
- **U menšího počtu nakažených – ohrožení života** (meningoencefalitida)

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PIF UPOL



## Západonilská horečka - přenos



původce choroby se do hostitele dostává ze slinných žláz infikovaného komára

Pro krkavcovité ptáky virus smrtelný; ale např. vrabci či holubi odolnější a virus přenáší zpět na komáry.

Přenos mezi lidmi byl již prokázán.

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PIF UPOL



## Západonilská horečka - šíření

- Západonilský virus poprvé izolován v r. 1937 (Uganda)
- epidemie v Evropě v 60. letech (J. Francie, J. Rusko)
- následně šíření do dalších zemí
- 1999: choroba se poprvé dostala do Severní Ameriky (stěhovavé ptactvo, transport komárů s nákladem ovoce)
- vzácně i v ČR (poslední případ z r. 1997, J. Morava, povodně – 5 infikovaných)

RNDr. Ivana FELLNEROVÁ, Ph.D. PIF UPOL