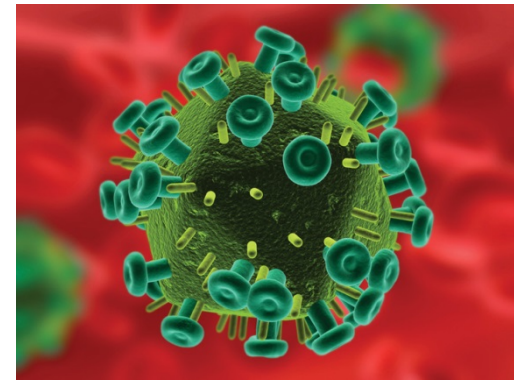
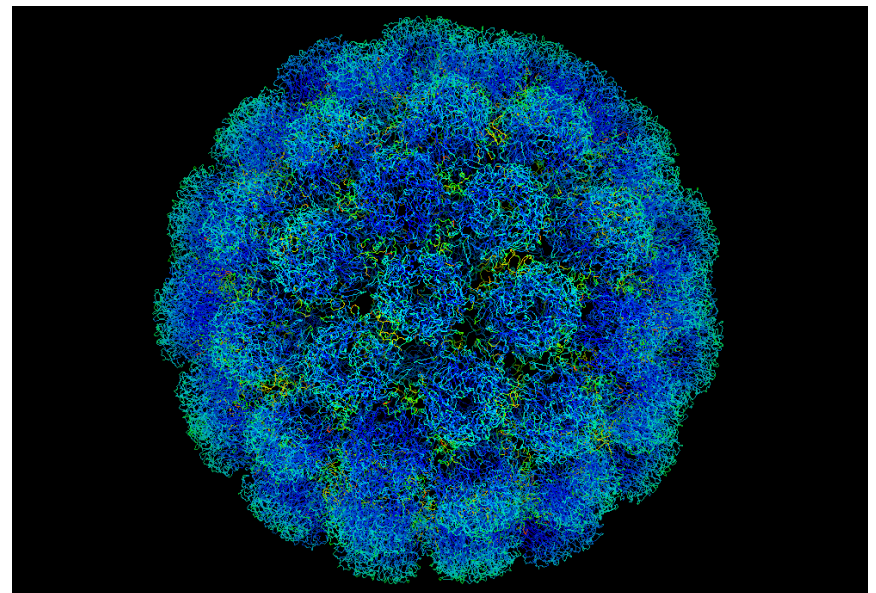
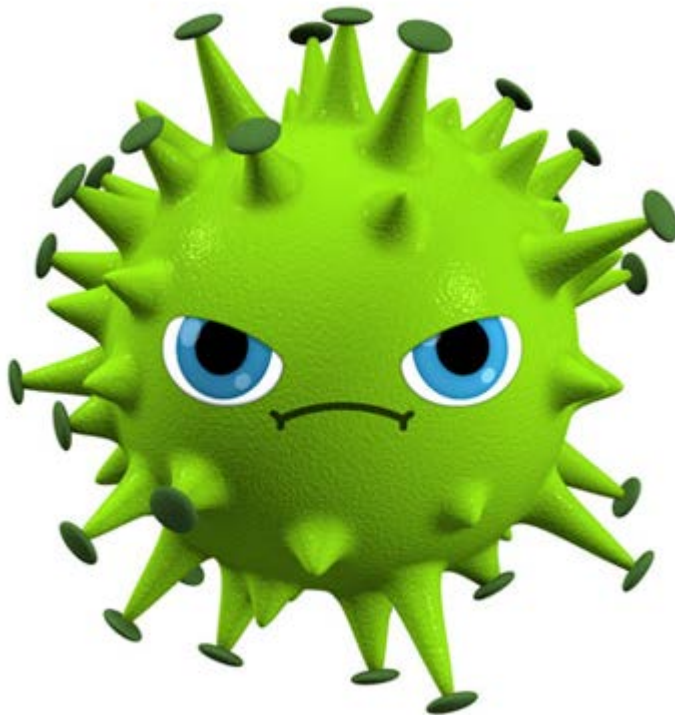




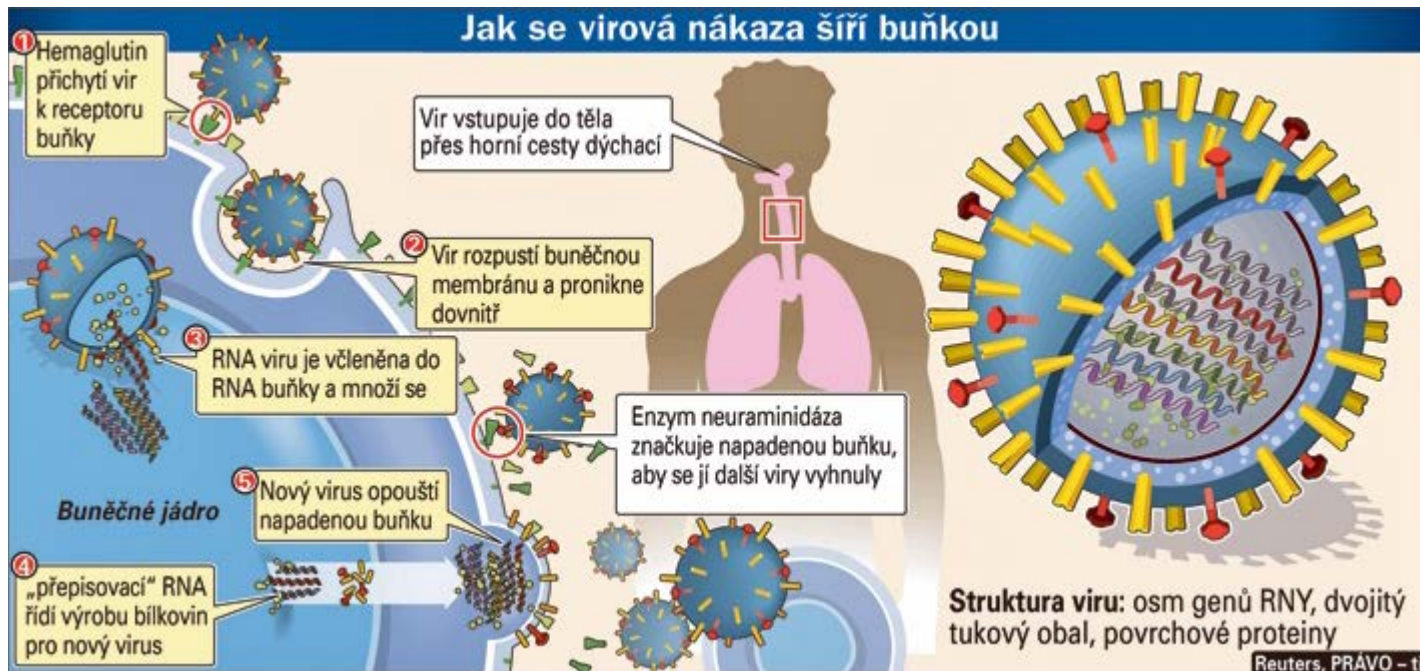
Jsou viry škodlivé nebo užitečné

prof. RNDr. Milan Navrátil, CSc.



Co jsou to viry?

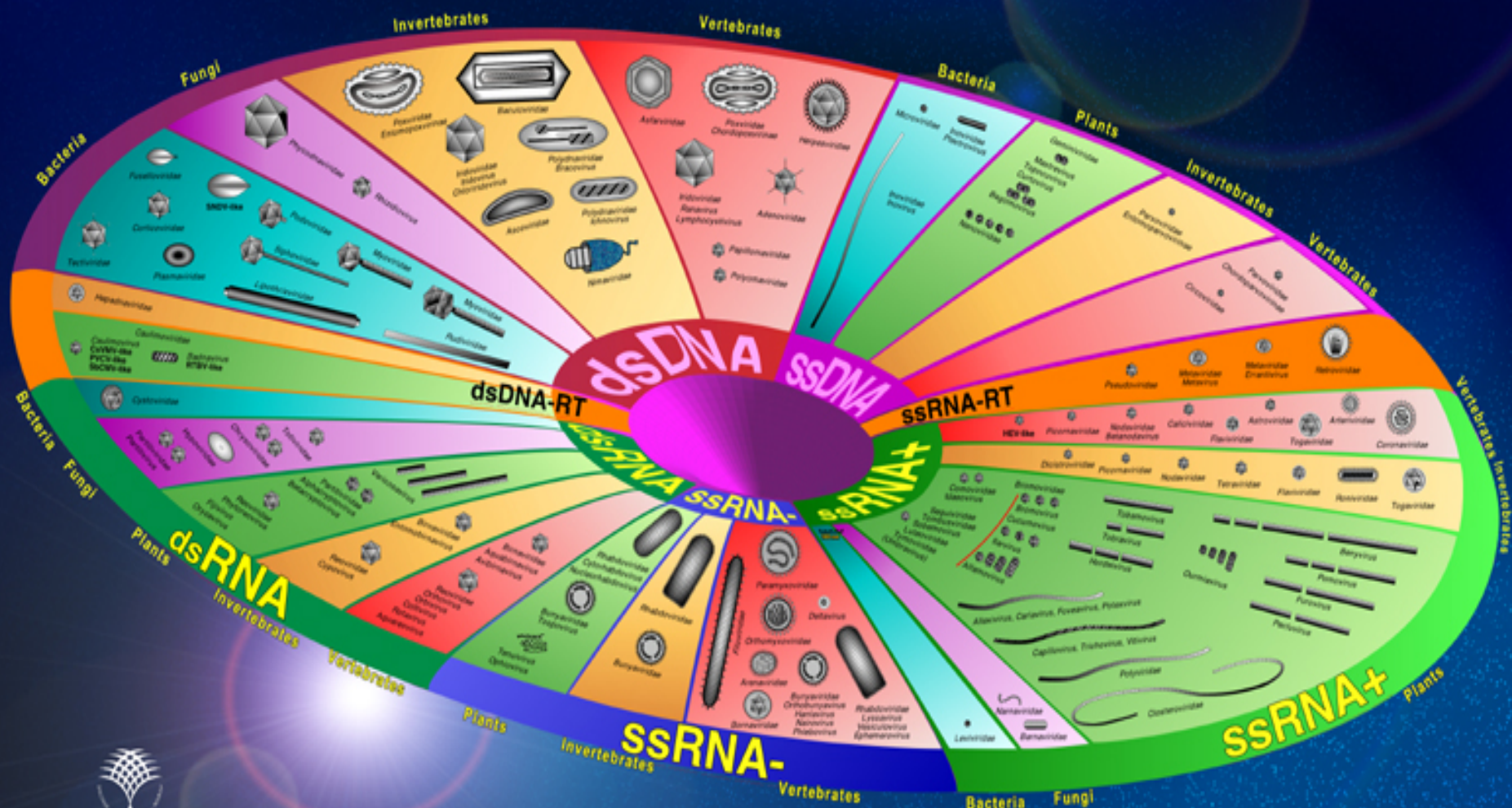
Viry představují nezávislé genetické jednotky schopné se reprodukovat (replikovat) pomocí reprodukčního aparátu hostitelské buňky s využitím její energie.



Jsou viry živé nebo neživé?

Viry - vlastnosti živé hmoty	Viry - vlastnosti neživé hmoty
Obsahují genetickou informaci kódovanou v nukleové kyselině – genom	Virové funkce nejsou aktivovány mimo buňku
Vykazují dědičnost, proměnlivost (mutabilitu)	Negenerují ani neukládají energii
Jsou schopné adaptace	Nemají translační aparát
Reprodukují, replikují se	Nemají respiraci (nedýchají)
Vykazují kontinuální posloupnost generací, mají individuální evoluční historii	Nerostou ani se nedělí
	Nevykazují dráždivost

Virosphere 2002



DONALD DANFORTH
PLANT SCIENCE CENTER

copyright©2002 C.M.Fauquet

International Committee on Taxonomy of Viruses

Odkud viry pocházejí?

Regresivní hypotéza předpokládá, že viry jsou degenerovanou formou intrabuněčného parazita (archea, bakterie, rikettsie, chlamydie, ale i mitochondrie a chloroplasty).

Buněčná hypotéza předpokládá, že viry mohly vzniknout z buněčných segmentů DNA nebo RNA (replikace, rekombinace, transpozice, retrotranspozice, transkripce, sestřih).

Koevoluční hypotéza předpokládá, že se viry vyvinuly z komplexů molekul proteinů a nukleových kyselin, které existovaly na Zemi v době vzniku buňky a byly nezávislé na buněčných formách života.

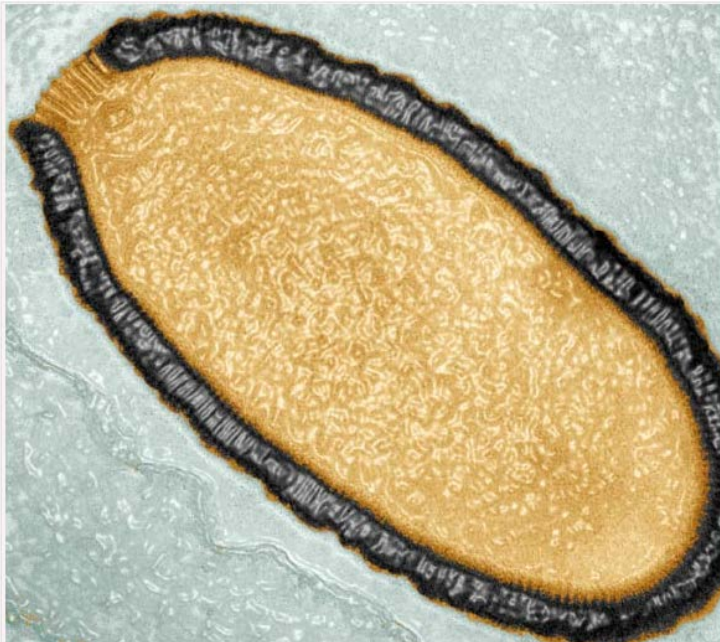
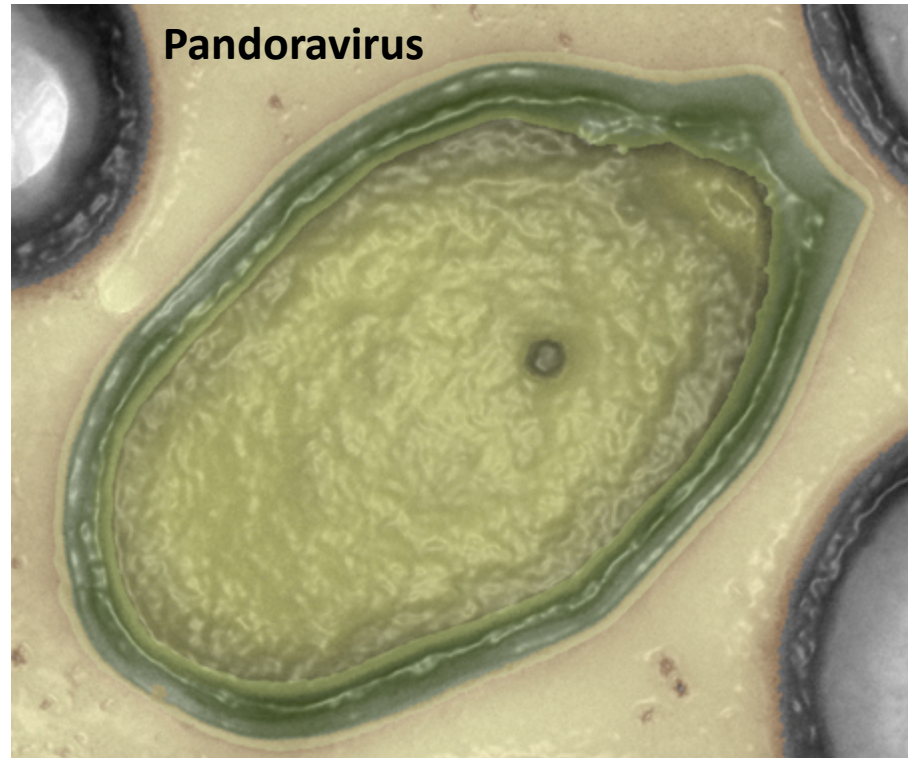
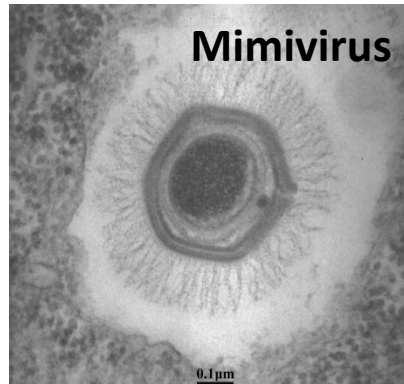
Megavirales a čtvrtá doména života

Bacteria

Archea

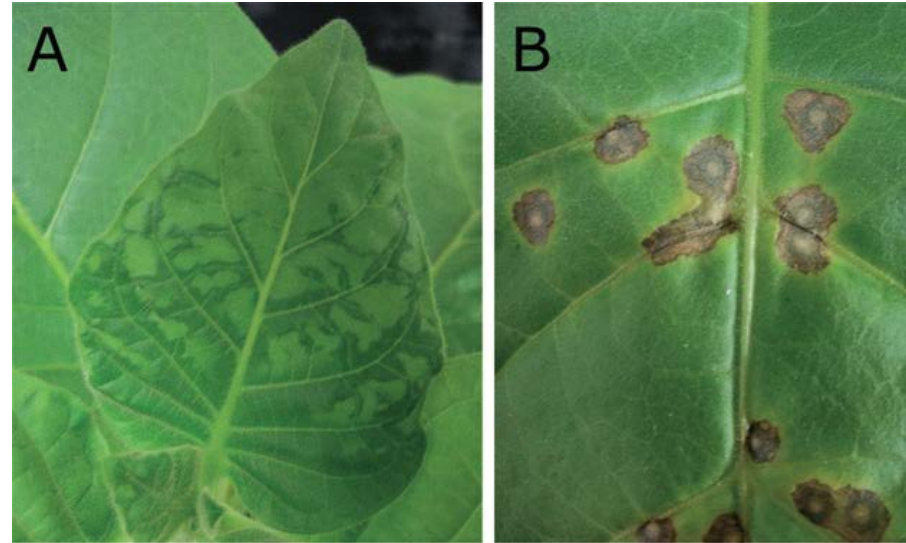
Eukarya

Virales?



Deset nejzávažnějších virů a rostlin

1. *Tobacco mosaic tobamovirus*
2. *Tomato spotted wilt tospovirus*
3. *Tomato yellow leaf curl begomovirus*
4. *Cucumber mosaic cucumovirus*
5. *Potato virus Y*
6. *Cauliflower mosaic virus*
7. *African cassava mosaic begomovirus*
8. *Plum pox potyvirus*
9. *Brome mosaic bromovirus*
10. *Potato virus X*



Virus šarky švestky- Plum pox virus

**1. Eradikační program v zemích
EU v letech 1980 – 2006
= 39 mil Euro**

**1. Ztráta na produkci švestek
1 500 000 t/rok
180 000 000 Euro/rok**



Deset nejzávažnějších virů člověka

1. *Sudan ebolavirus*, (Filoviridae)
2. *Marburg virus* (Filoviridae)
3. *Hantavirus* (Bunyaviridae)
4. *Lassa virus* (Mammarenavirus)
5. *Rabies virus* (Lyssavirus)
6. *Variola virus* (Poxviridae)
7. *Dengue virus* (Flaviviridae)
8. *Influenza virus A* (Orthomyxoviridae)

10 ?neléčitelných? chorob

1. *Ebolavirus* (Filoviridae)
2. *Poliovirus* (Picornaviridae)
3. lupus erythematosus
4. *Influenza virus A* (Orthomyxoviridae)
5. Creutzfeldt-Jakobova choroba
6. Cukrovka
7. **HIV/AIDS**
8. *Astma*
9. *Nádorové choroby*
10. **Běžné nachlazení** (*Influenza virus, Rhinovirus ...*)

Epidemické a pandemické choroby

WHO

1. Vzduchem přenosné choroby

- **Influenza -chřipka** (sezónní, pandemická, ptačí)
- **SARS** (severe acute respiratory syndrome, *Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus*)
- **MERS-Cov** (Middle East respiratory syndrome, Middle East respiratory syndrome coronavirus)

2. Vektory přenosné choroby

- **Yellow fever - žlutá zimnice** (*Yellow fever virus*)
- **Chikungunya** (*Chikungunya virus*)
- **Zika fever** (*Zika virus*, Flaviviridae, komáři r. Aedes)
- **West Nile fever – západonilská horečka** (*West Nile virus*, Flaviviridae, komáři r. Culex)

Epidemické a pandemické choroby

WHO

3. Choroby přenosné hlodavci

- Ebola virus disease
- Marburg virus disease
- Crimean-Congo haemorrhagic fever
- Rift Valley fever

4. Smallpox, monkeypox

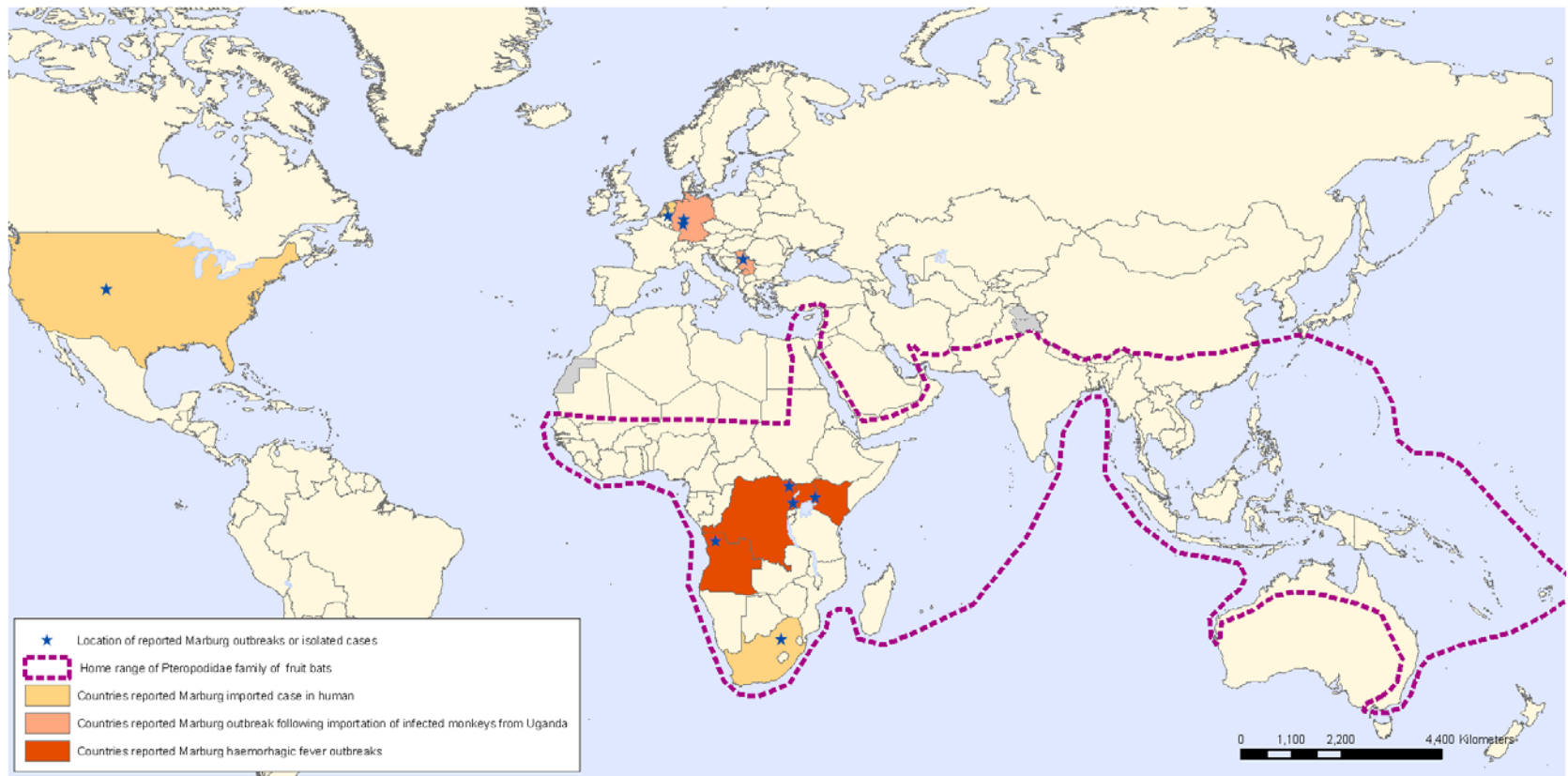
5. Jiné zoonózy

- Nipah virus infection
- Hendra virus infection



Krvácivá horečka Marburg

Geographic distribution of Marburg haemorrhagic fever outbreaks and fruit bats of Pteropodidae Family



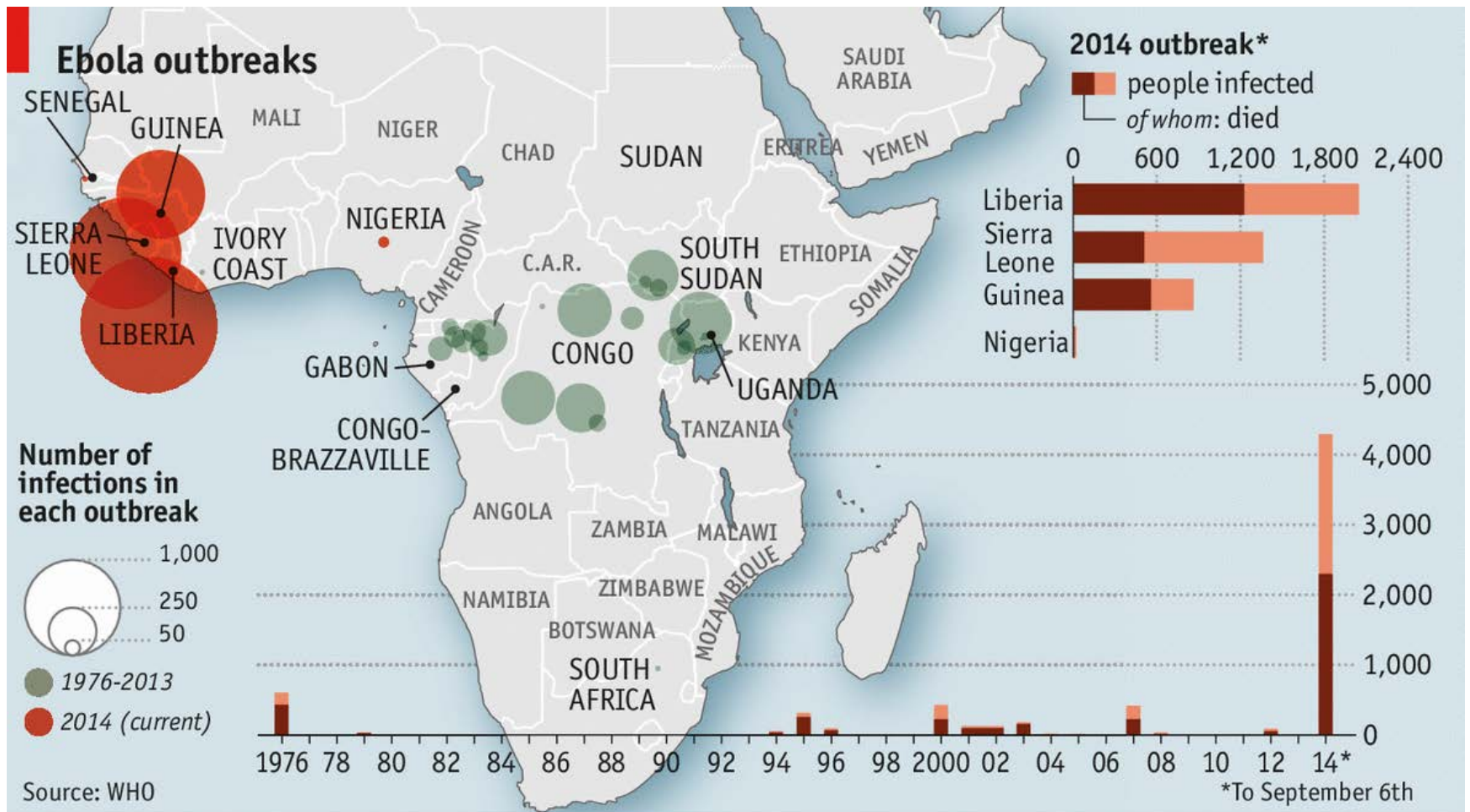
The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.

Data Source: Global Alert and Response Department
World Health Organization
Map Production: Public Health Information
and Geographic Information Systems (GIS)
World Health Organization



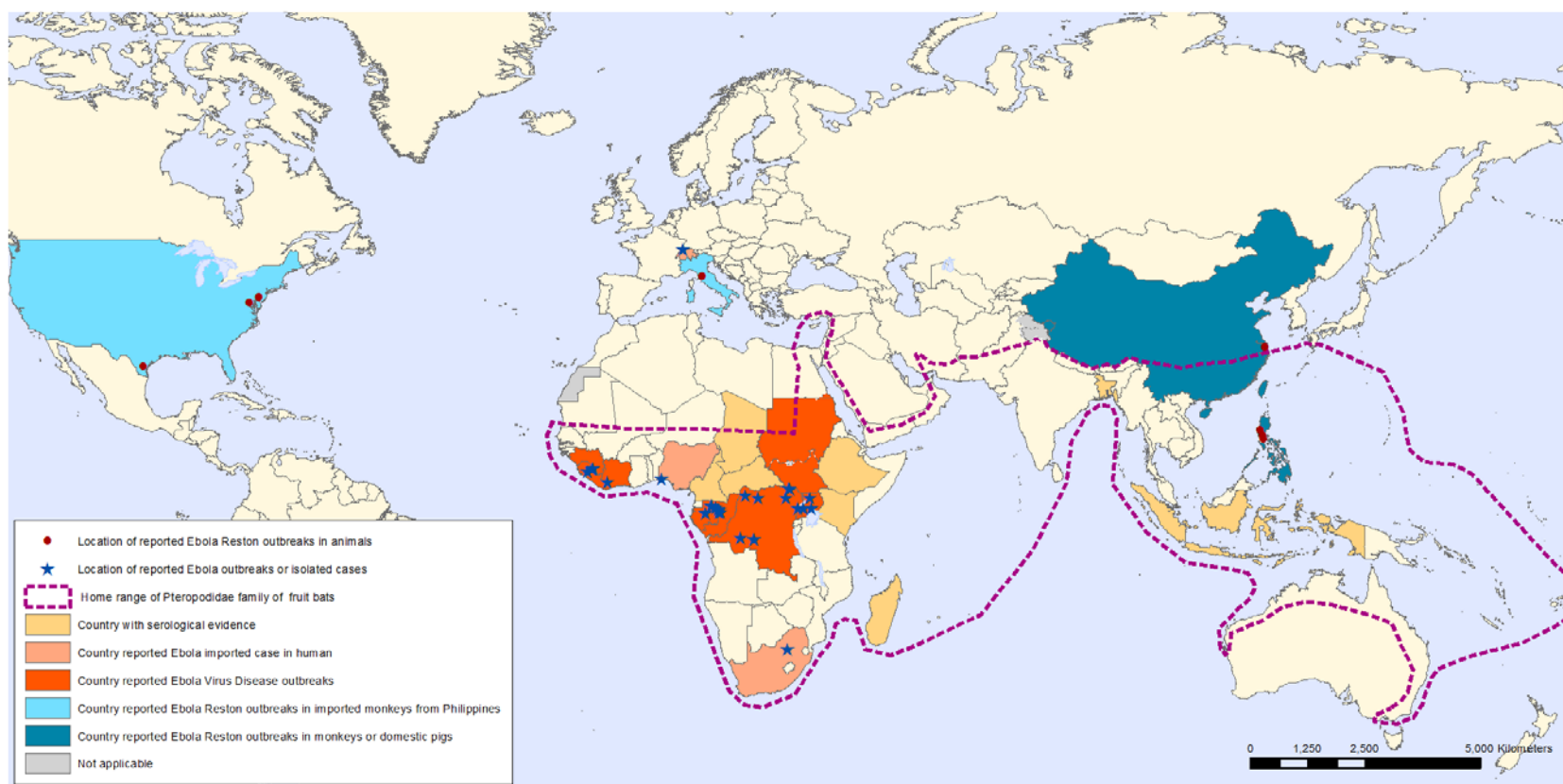
© WHO 2009. All rights reserved

Krvácivá horečka Ebola



Krvácivá horečka Ebola

Geographic distribution of Ebola virus disease outbreaks in humans and animals



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted and dashed lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.

Data Source: World Health Organization
Map Production: Health Statistics and
Information Systems (HSI)
World Health Organization

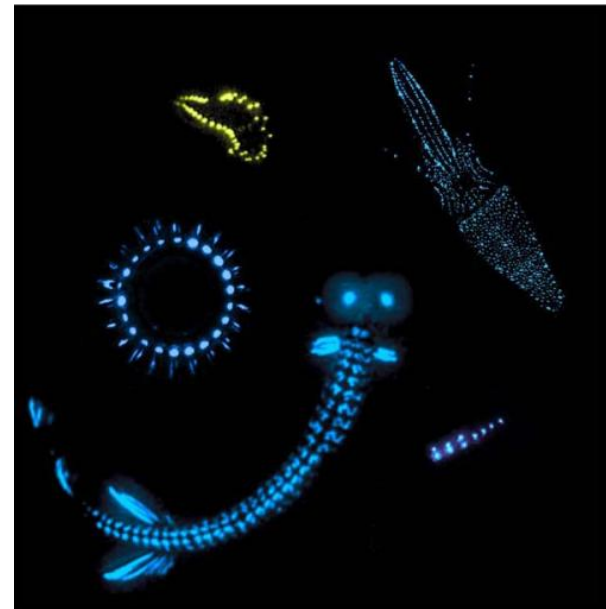


© WHO 2014. All rights reserved.

Viry a prostředí

Viry jsou významní mikrobiální 'predátoři'.

Viry se reprodukují (replikují) poté, co atakují hostitelskou buňku a přenesou do ní svoji genetickou informaci. Využívají metabolický aparát buňky pro svoji reprodukci, potlačí obranné mechanismy buňky/organismu.



Viry a prostředí

Viry se nacházejí ve všech ekosystémech **od sladkých vod po pouště**. U všech známých skupin buněčných organizmů byly nalezeny viry.

Metagenomické analýzy

- 1 kg mořského sedimentu obsahuje **10^6** virových typů
- 200 l mořské vody **5×10^3** virových typů

Odhaduje se, že na Zemi se nachází **10^{31}** virových částic.

Průměrný poločas-života volné virové částice se odhaduje na **~48 h**.

Každou minutu vzniká **10^{27}** nových virových částic.

Každou minutu viry způsobí odumření **10^{25}** mikroorganismů:

tj. **100 000 000 t biomasy**.

Viry a prostředí

Viry se podílejí na **globálním koloběhu látek** na Zemi.

Viry ovlivňují **diverzitu mikrobiálních společenstev** a jejich strukturu.

Viry se podílejí na **horizontálním předávání genetické informace** mezi organizmy.

Jak **ovlivnily viry evoluci?**

Viry a organizmy

Symbióza: úzké soužití dvou a více organismů



antagonistický vztah

mutualismus

Mutualismus: vztah mezi živými organizmy, ze kterého **všichni** členové profitují.

Symbiogeneze: fúze dvou entit vytváří novou.

Viry a genetické změny

Předpokládá se, že fágy sehrály významnou roli v evoluci prokaryot, u některých bakterií tvoří DNA integrovaných fágů **10 až 20 % bakteriálního genomu.**



Viry a genetické změny bakterií

Horizontální přenos genetické informace

Transdukce u bakterií - přenos genů odpovědných za virulenci a rezistenci k antibiotikům; genomické přestavby.

Lyzogenní konverze – vnesení virového genu odpovědného za virulenci:

Corynebacterium diphtheriae (záškrt) difterický toxin

Streptococcus pyogenes (spála) spálový toxin

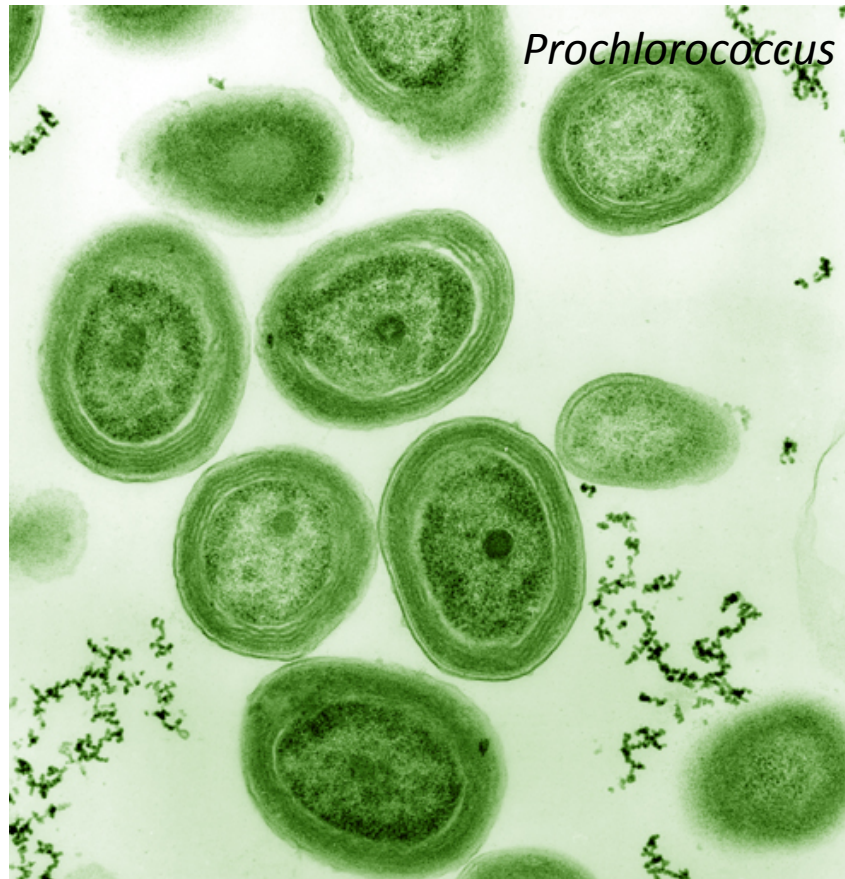
Vibrio cholerae (cholera) cholera toxin

Clostridium botulinum neurotoxin

Staphylococcus aureus toxin A

Viry a genetické změny bakterií

Sinice r. *Prochlorococcus*, *Synechococcus*
..... *psbA* gen - důležitý fotosyntetický gen



Horizontální přenos GI do eukaryot

8% lidského genomu tvoří endogenní retroviry.

Integrované geny retrovirů hrají **významnou roli v reprodukci savců**:

savčí gen kódující syncitin, esenciální pro vznik placenty má původ v *env* genu retrovirů

V eukaryotních genomech byly nalezeny i **ne-retrovirové viry**.

Virové geny **parazitoidů** (např. nudiviry).

Gen regulující auxin (IAA) u *Arabidopsis thaliana* je odvozen od genu partiviru.

Horizontální přenos GI do eukaryot



Přeborníky v získávání cizí genetické informace jsou želvušky – cca 17,5% genomu je tvořeno cizí DNA (viry, bakterie, rostliny, jiní živočichové) což odpovídá cca 6 000 genů.

Želvušky (kmen: Tardigrada, nebo také „vodní méd’ové“ či „mechová prasátka“) jsou malinkatí živočichové s osmi nožičkami (opatřenými drápkami), kteří dorůstají velikosti kolem 1 mm.

Snášejí extrémní podmínky: přežívají teploty $-272\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($149\text{ }^{\circ}\text{C}$), vydrží šestinásobný tlak, než je v Mariánském příkopu, bez potravy a pití vydrží až 10 let, přežívají dehydrataci na 3 %, snášejí 100x vyšší dávku ionizujícího záření než člověk a také pobyt ve vakuu.

Viry a živočichové

HIV pozitivní pacienti infikovaní GBV-C (G virus hepatitidy) vykazují slabší progresi choroby AIDS.

Savčí viry mohou navodit vyšší imunitu k bakteriálním patogenům:

- např. herpesvirus zvyšuje rezistenci myší vůči *Listeria monocytogenes* a *Yersinia pestis*,
- latentní herpesviry také ovlivňují přirozené zabíječe (Natural killer cells), významné buňky stojící v první linii obrany, které usmrcují buňky infikované viry a nádorové buňky.

Viry a hmyz

Helicoverpa armigera densovirus-1 urychluje vývoje larev i kukel *Helicoverpa armigera*, prodlužuje jejich přežívání a zvyšuje plodnost samic.

Kontrola: biopesticidy (*Bacillus thuringiensis*) a polyDNA viry



Parazitoidi – lumkovití, lumčikovití

Překonání imunitní reakce hostitele
– potlačení imunitní reakce virovými částicemi parazitoida: VLP = virus like particles, PDV = poly-DNA viry.

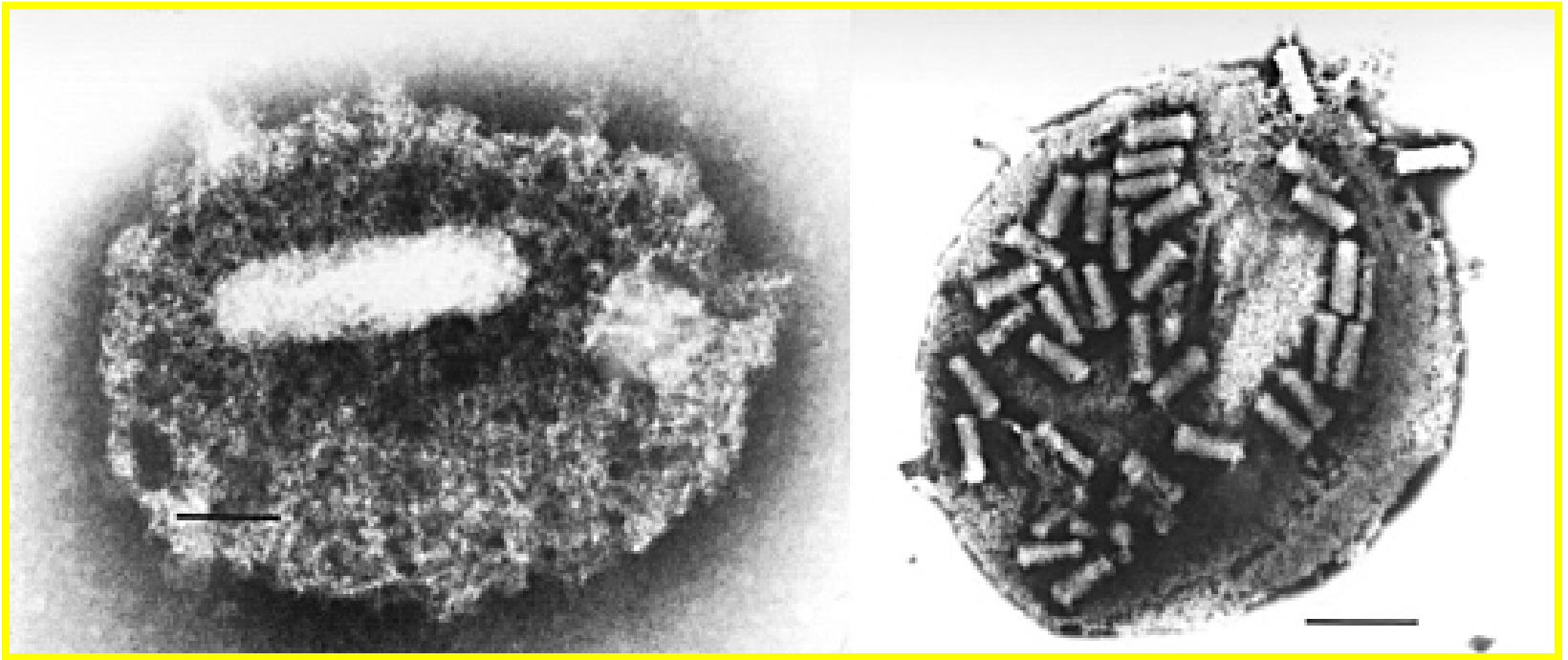


Překonání imunitní reakce hostitele
– původně zřejmě odvozeny (obal)

z hmyzích askovirů, nudivirů/bakulovirů a poxvirů (zbytky virové DNA v genomu parazitoidů),

- dlouhá samostatná evoluce v parazitoidech (100 milionů let),
- zabraňují enkapsulaci vajíčka, likvidují hemocyty, blokují apoptózu, mění chování hostitele (např. zvýšený příjem potravy).

Viry – Baculoviridae - a hmyz



Granulovirus

Cydia pomonella granulovirus

Nucleopolyhedrovirus

Autographa californica

nucleopolyhedrovirus

Culex nigripalpus baculovirus

Viry – insekticidy

Cydia pomonella



Viry – insekticidy

INFEKCE HOSTITELE

- ne-okludované viry vertikálním přenosem
- okludované viry kontaminovanou potravou

Ve střevu se matrix okluze rozpustí vlivem pH a uvolní se infekční viriony, které infikují epitelové buňky střevního traktu. Nové viriony pronikají do dutin těla a roznášejí se po hmyzím organismu a infikují další tkáně a orgány.

Viry – insekticidy

PŘÍZNAKY INFEKCE

- ztráta žravosti, pomalé krmení
- infikovaný hostitel zaujímá vrchní pozice v prostoru, což usnadňuje horizontální přenos
- hostitel umírá 5 – 21 dnů po infekci, virové inkluze se uvolňují přes popraskanou vnější kostru



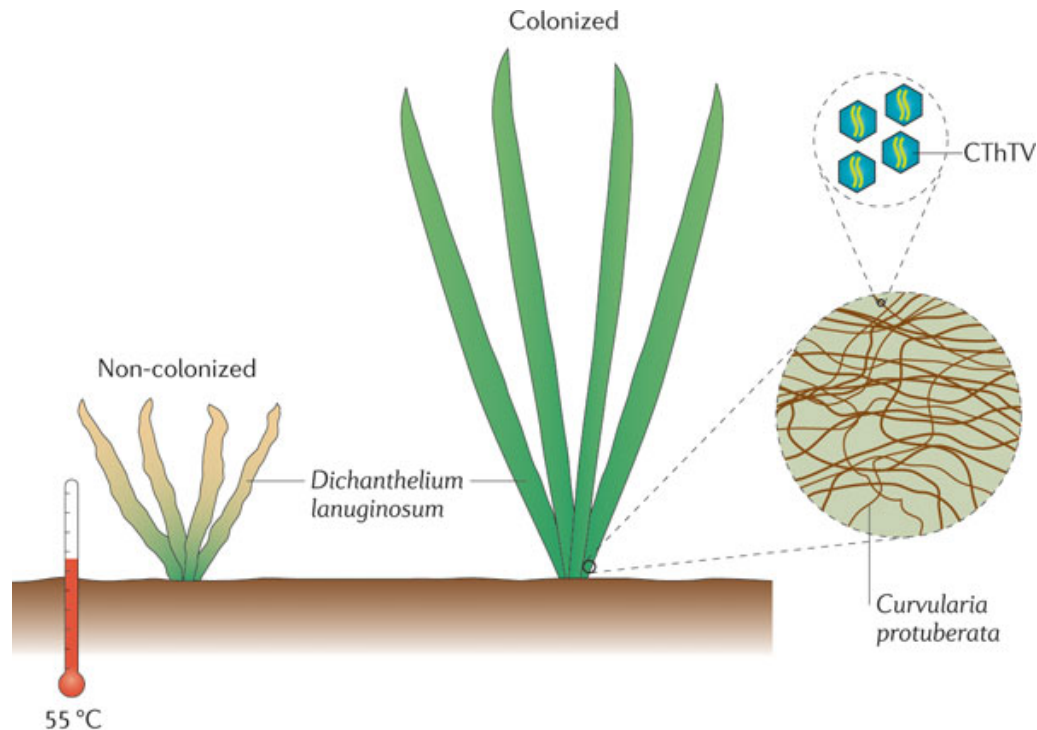
Obchodní název	Výrobce	Izolát viru	Registrováno v
Cyd-X	Thermo Trilogy, nyní Certis	Mexický <i>původní</i>	Kanada, USA
Madex	Andermatt Biocontrol	Mexický <i>původní</i>	Evropa, Nový Zéland a jiné
Madex Max*	Andermatt Biocontrol	neuveden	Německo, Švýcarsko
Madex Plus*	Andermatt Biocontrol	Mexický <i>selektovaný</i>	Švýcarsko
Carpovirusine	Calliope, nyní Arysta LifeScience	Mexický <i>původní</i>	Kanada, USA
Granupom, Granupom N, Granupom Apfelmadenfrei	Hoechst AgrEvo, nyní Probis a Neudorff	Mexický <i>původní</i>	Německo
Granupom	Biobest	Mexický <i>původní</i>	Belgie
Granupom neu	OMYA	Mexický <i>původní</i>	Švýcarsko
CARPOVIRUS Plus	INTA, Agro Roca	neuveden	Argentina
VIROSOFT^{CP4}	BioTEPP	Kanadský	Kanada, USA

*/ přípravky účinné proti populacím obaleče jablečného rezistentním k CpGV-M

Viry a rostliny

Několik málo rostlinných druhů roste v geotermálních půdách Yellowstonekého národního parku při teplotě přes 50 °C.

Dichanthelium lanuginosum - infikované endofytickou houbou napadenou virem.

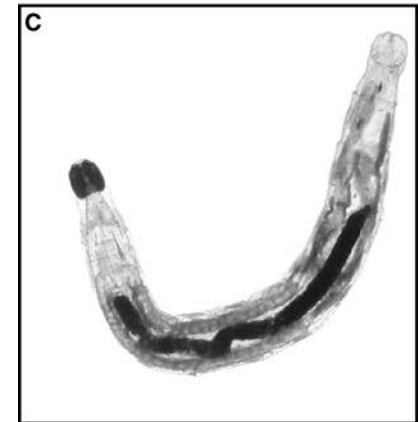
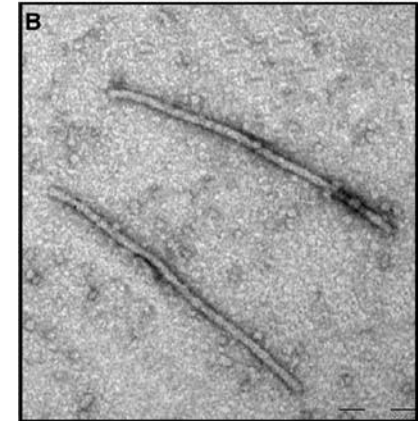
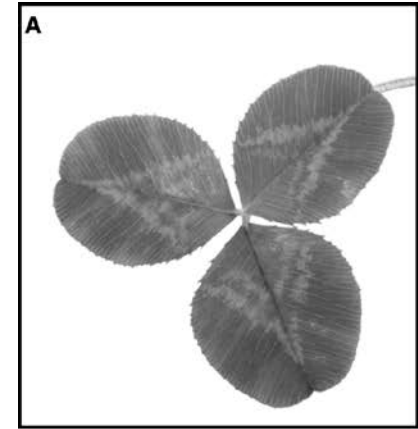


Dichanthelium lanuginosum



Viry a rostliny

Jetel bílý - *White clover mosaic virus* – rostliny jsou méně atraktivní pro herbivorní larvy některých dvoukřídlých (např. *Mycetophilidae* *Sciaridae*).



Viry a rostliny

Planě rostoucí tykve - *Zucchini*
yellow mosaic virus – snížení
produkce atraktantů pro brouky,
kteří přenášejí bakterie.



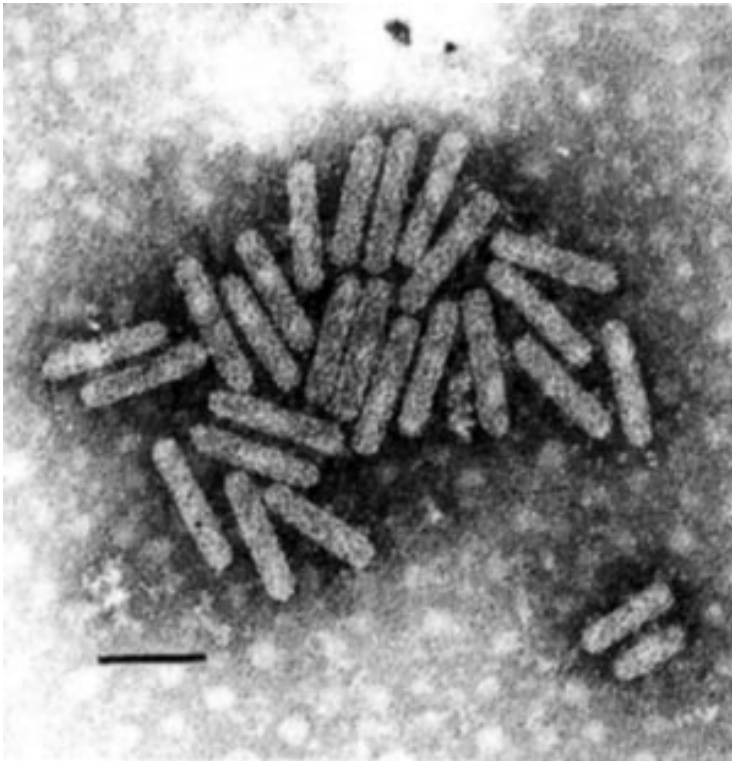
Viry a rostliny

Švestka domácí – *Virus šarky švestky* – světle zelená až žlutá barva a změněný obsah aminokyselin je atraktivní pro mšice přenašeče viru.



Viry a rostliny

Badnavirus - *Banana streak virus* – epizomálně nebo pararetrovirus integrovaný do genomu banánovníku. K jeho uvolnění může dojít vlivem stresu, rekombinace.



Tulip breaking virus



1620 – cca 1 000 guldenů

I/1637 – tulipmanie

1 cibulka 5 500 guldenů

II-V/1637 - pád

= 8 prasat

= 4 krav

= 12 ovcí

= 2t másla

= 4t piva

Rembrandtovy tulipány



Abutilon mosaic virus



Camelia mottle virus



Honeysuckle yellow vein mosaic v.

Lonicera sp.: 'Gold Net' , 'Yellow Net'



Plantago asiatica mosaic virus

(Nandina domestica 'Nana Purpurea')



Canna yellow mottle virus



Bakteriofágy – fágová terapie

Fágová terapie představuje terapeutické využití lytických fágů k ošetření bakteriální infekce.

V konkrétních případech může představovat alternativu k použití antibiotik:

Vysoce specifická jen proti cílovému druhu bakterií.

K replikaci viru dochází jen v místě výskytu cílové bakterie.

Nebyly popsány vážné boční efekty.

K fágům rezistentní bakterie zůstávají vnímavé vůči fágům s podobným okruhem hostitelů.

Výběr nových fágů je relativně rychlý proces.



PHAGE THERAPY CENTER™

Bakteriofágu terapie pro pacienty po celém světě

ÚVOD | KONTAKT | PŘIHLÁŠENÍ

jazyk Překlad

 čeština ▼

About Our Company

- > O nás Co děláme
- > Naše historie
- > Naše mise
- > Náš management

Phage Therapy

Clinics

Become a Patient

News

Links

Patient

Physicians

About Us

Our History

Fág Therapy Center se nachází ve městě Tbilisi, Gruzínské republiky. Společnost byla založena v roce 2003 hlavními vědci ze dvou renomovaných gruzínských vědeckovýzkumných institucí: Eliava institutu, který operoval pod gruzínskou Akademií věd ČR a Centrem pro lékařské polymerů a biomateriálů. Po rozpadu Sovětského svazu se tyto vědci snažili komercializovat fágovou terapii a vytvořit terapii phage Center. Na počátku roku 2005 Phage Therapy Center Ltd. spojila s Phage International, stává stoprocentní dceřinou společností Phage International Inc. - americké společnosti.



WE TREAT
**CHRONIC
INFECTIONS**

Internet za akční cenu

-50%

na 3 měsíce

Akce končí
31. března

Více >



PHAGE THERAPY CENTER, LTD ~ 4 D. ARAKISHVILI I LANE ~ 0179 TBILISI, REPUBLIC OF GEORGIA

Tel: (995 32) 291-6757

MAILBOX@PHAGETHERAPYCENTER.COM

Copyright © Phage Therapy Center, 2000-2013 Všechna práva vyhrazena.

Ochrana osobních údajů | Právní doložky

Bakteriofág – fágová terapie

Enterococci: včetně *Enterococci faecalis*

Escherichia coli: včetně *E.Coli O11, O18, O20, O25, O26, O44, O55, O113, O125, O128 atd.*

Proteus: včetně *P. vulgaris, P. mirabilis*

Pseudomonas: *Pseudomonas aeruginosa*

Salmonella: včetně *S. paratyphi A, S. paratyphi B, S. typhimurium, S. enteritidis, Cholerae suis atd.*

Shigella: *S. flexneri (serovars 1,2,3,4), S. sonnei (6)*

Staphylococcus: včetně *S. aureus, S. epidermidis, S. saprophyticus*

Streptococci: včetně *Streptococcus pyogenes, S. sanguis, S. salivarius*

Bakteriofágy – enzybiotika

Termín enzybiotika 'enzybiotic' byl poprvé použit Nelsonem a spolupracovníky v roce 2001:

lytické enzymy, peptidoglykanové hydrolázy

antibakteriální účinky

usmrcují k antibiotikům rezistentní bakterie

malá pravděpodobnost vzniku rezistence



Prices for different types of treatment:

Initial bacteriological analysis and phage sensitivity testing:

- The initial sample tested at the Eliava laboratory is \$85 USD; It determines if your bacteria is sensitive to the standard phage preparations or if a custom (autophage) or enhanced phage should be prepared for you.
- There are over 600 bacteriophages in our collection, sensitivity testing allows identification of the appropriate phage for your particular bacterial strain. It is possible to improve the efficacy of a particular phage against your bacterial strain, or to develop a new custom preparation for bacteria which is resistant to the standard phage preparations

Local treatment (clinic) (most effective)

- • •
 - 7-14 days – \$3900, for difficult cases – over 14 Days – \$3900 + \$300 per day
 - includes all medical exams, labs, applications and phages. All additional charges will be explained and agreed upon before they are incurred.
 - Extra cost for custom prepared “autophage” made on an individual basis (+\$1000) or enhanced phage (+\$300) if needed.
 - Surgery is assessed on a case by case basis and approximate pricing is provided after review of records and bacteriological analysis and phage sensitivity testing.



Phage
Therapy
ELIAVA

Eliava Phage Therapy Center

[OUR BOARD AND STAFF](#) | [VIDEO](#) | [USEFUL LINKS](#)

Distant

- \$1900 includes online consultation with doctor
- Repeat bacteriological analyses and phage sensitivity testing
- Extra cost for custom prepared “autophage” made on an individual basis (+\$1000) or enhanced phage (+\$300) if needed.)
- Treatment in the USA, where treatment with our phage medication is performed under the supervision of your doctor. As the medical use of phages is not yet FDA approved, the treatment can be performed only with a written consent of you and your doctor. (FDA Regulatory Procedures Manual; Chapter 9: Import Operations And Actions).

» You can download the doctor and patient consent form [HERE](#).

Fill out and send the signed originals together with your clinical sample and a medical report (describing your disease and current condition). Our medical team will prepare a treatment plan which will include what form, dose and amount of the medicine you need for treatment. This plan will be sent together with the appropriate bacteriophage preparations, which will be standard phages, enhanced preparations, or individual “autophage” preparations, based on the sensitivity testing results.

Approximate prices for travelling to Tbilisi, Georgia.

Citizens from most western countries, do not require a visa to enter Georgia. https://www.geoconsul.gov.ge/en/nonvisa_en.html for more information.

Roundtrip from: New York- \$1100-\$1500; Paris, London, Munich, Rome, Vienna -\$400-\$600;

Istanbul, Moscow- \$80-200: Prices depend on season and carrier.

Hotel in Tbilisi: – \$ 40 to \$340/ day or

1-2 bedroom furnished apartment: – \$500 per two weeks

Meals: – \$ 20 to \$30/day (Georgian Cuisine is delicious!!)

English speaking Driver with a car: – \$80/day or \$800 per two weeks;

Translator for English, French, German, Russian, Turkish, Chinese- approximately \$200 dollars/week

Viry a genová terapie

Virové vektory

bezpečnost

nízká toxicita

stabilita

buněčná specifita

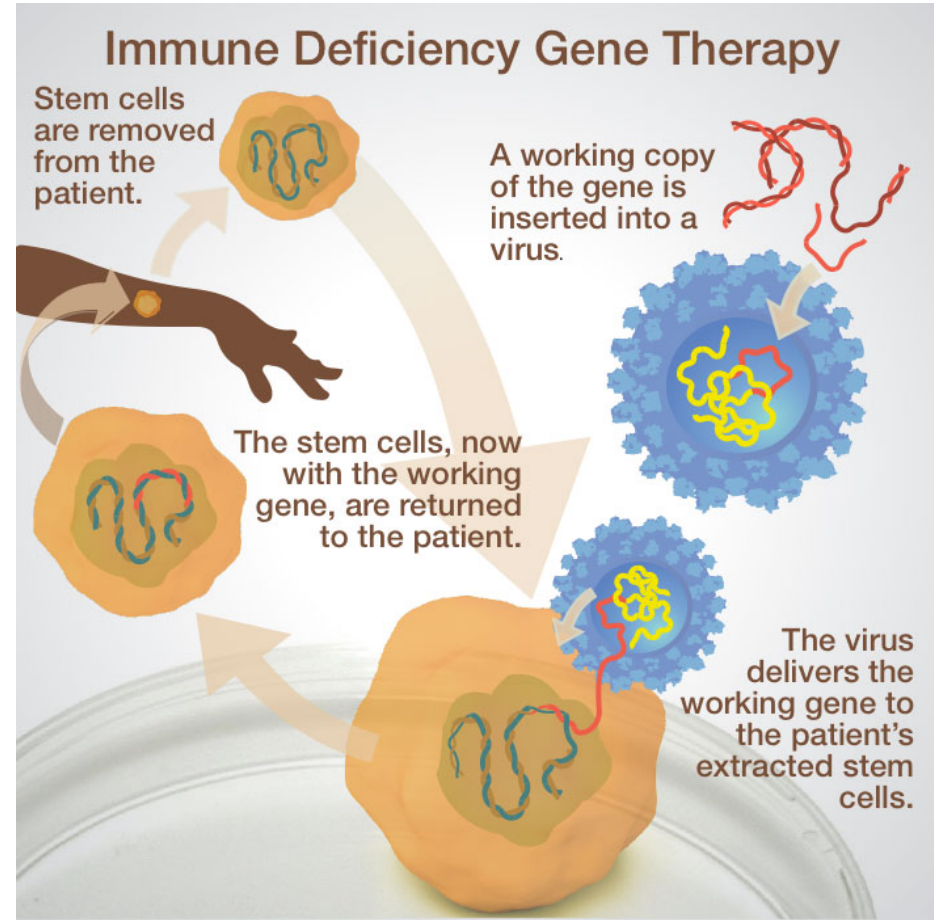
identifikace/detekce

Dne 16. října 2003, Shenzhen SiBiono Genetech (Shenzhen, Čína), získala licenci China Food and Drug Administration Číny pro genovou terapii Ad-p53 karcinomu kůže hlavy a krku (HNSCC). Preparát se bude prodávat pod značkou Gendicine, jedná se o první povolenou komerční genovou terapii na světě.

Viry a genová terapie

Porucha adenosin deaminázy (ADA) je příčinou primární imunodeficeience, patřící do skupiny těžkých kombinovaných defektů imunity (SCID).

Pomocí retrovirového vektoru byl do izolované buňky vnesen funkční ADA gen a buňka byla vrácena do pacienta. U většiny pacientů se imunitní funkce zlepšily do té míry, že již nebylo potřeba podávat ADA injekčně. Důležité je, že u žádného z pacientů se nevyvinula leukémie.

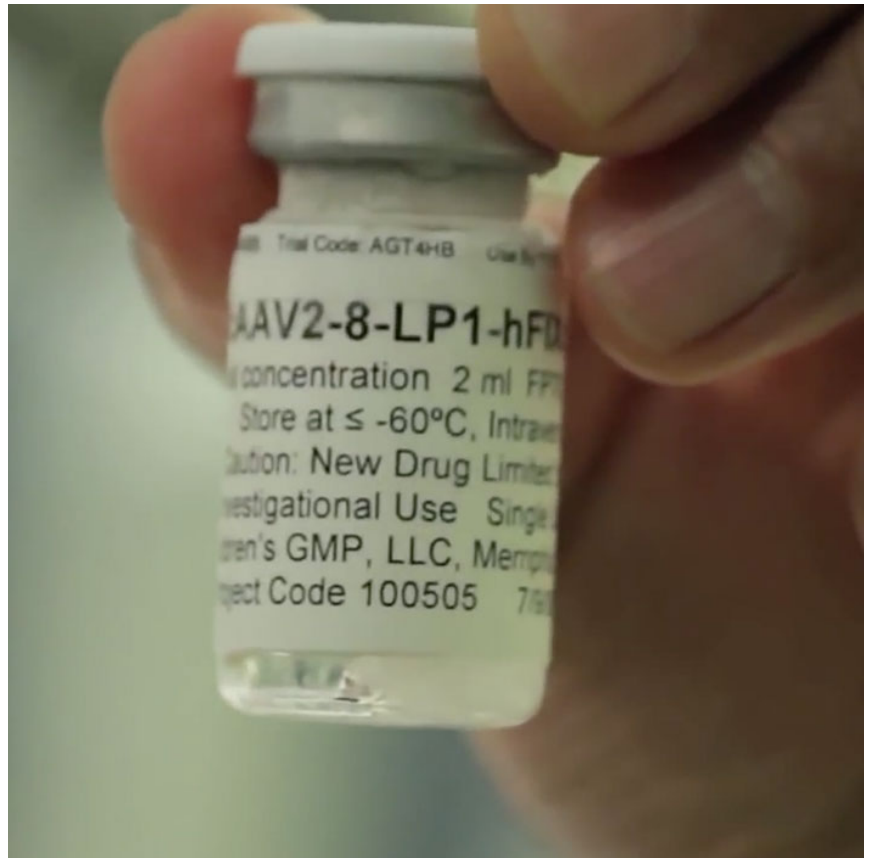


Viry a genová terapie

Hemofilie je geneticky podmíněné onemocnění projevující se poruchou srážlivosti krve.

Hemofilie B = absence nebo nedostatek Faktoru srážlivosti IX.

Úspěšně byl použit adeno-asociovaný virový vektor nesoucí gen pro faktor IX, tj. chybějící koagulační protein. Po vnesení konstruktů do jaterních buněk byla pozorována zvýšená produkce faktoru IX, a pacienti méně krváceli.



Viry a genová terapie

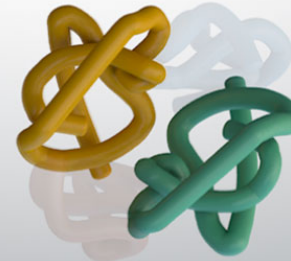
Talasemie – dědičné krevní onemocnění, při němž je narušena tvorba bílkovinných součástí krevního barviva hemoglobinu.

Pacienti s beta-thalassemie mají defekt v genu pro beta-globin, který přenáší kyslík v červených krvinkách. Z důvodu vadného genu nedochází u pacientů k dostatečnému zásobení všech tkání a orgánů kyslíkem. Těžcí pacienti jsou potom závislí na opakovaných krevních transfúzích.

V roce 2007 byly modifikovány kmenové buňky pacienta pomocí retrovirového vektoru nesoucího funkční gen pro beta-globin. Modifikované kmenové buňky byly vráceny do těla pacienta. I sedm let po zákroku pacient nepotřeboval krevní transfúze.



Normal Hemoglobin protein
(without beta-Thalassemia mutation)



Hemoglobin protein in patient
(with beta-Thalassemia mutation)

Viry a genová terapie

V roce 2012 se stala Glybera prvním schváleným preparátem pro genovou terapii v Evropě. Léčba používá adeno-asociovaný vektor pro vnesení t funkční kopie genu LPL (lipoproteinová lipasa) do svalových buněk. LPL gen kóduje protein, který pomáhá rozkládat tuky v krvi, brání tak nárůstu koncentrace tuků na toxické koncentrace.

53.000 eur za lahvičku x 21 aplikací = ???? (1,1 mil EUR)

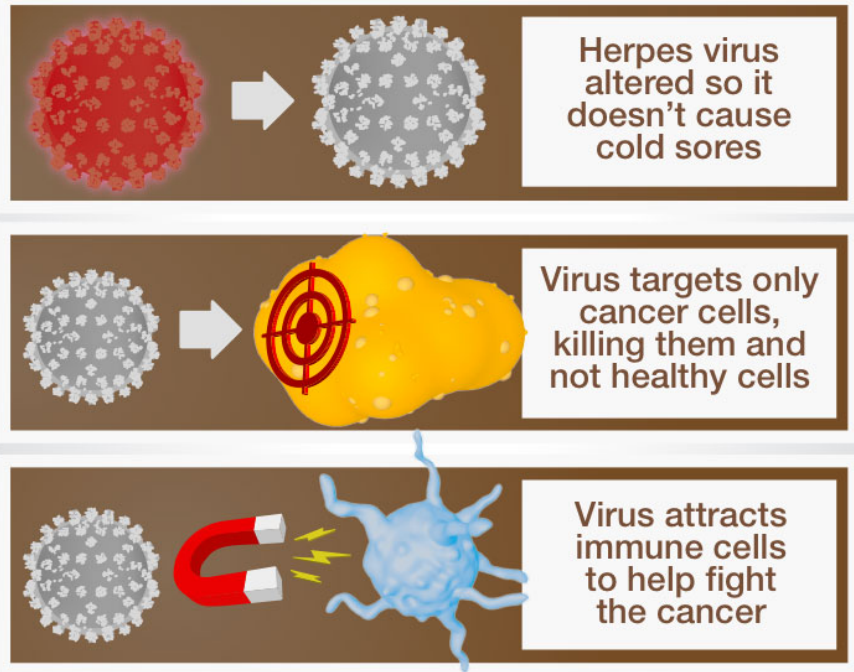


Viry a genová terapie

Ukazuje se, že upravený herpes simplex virus 1 (který obvykle způsobuje opary), je účinný proti melanomu (a rakoviny kůže). Léčba, s názvem T-VEC, používá virus, který byl modifikován tak, aby

- (1) nezpůsobil opary;
- (2) usmrtil pouze rakovinné buňky;
- (3) aktivoval buněčnou imunitu pacienta v boji proti rakovinným buňkám.

T-VEC Treatment for Melanoma genetically-modified virus features



Viry a genová terapie

Pacienti s Parkinsonovou chorobou postupně ztrácejí buňky v mozku, které produkují signální molekuly dopaminu. Následkem toho pacienti ztrácejí schopnost ovládat své pohyby.

Malé skupině pacientů s pokročilou Parkinsonovou chorobou byly vneseny tři geny pomocí retrovirového vektoru do buněk v mozku. Byla tak obnovena produkce dopaminu a pacientům se zlepšila svalová kontrola.



Viry a produkce vakcín

DNA vakcína

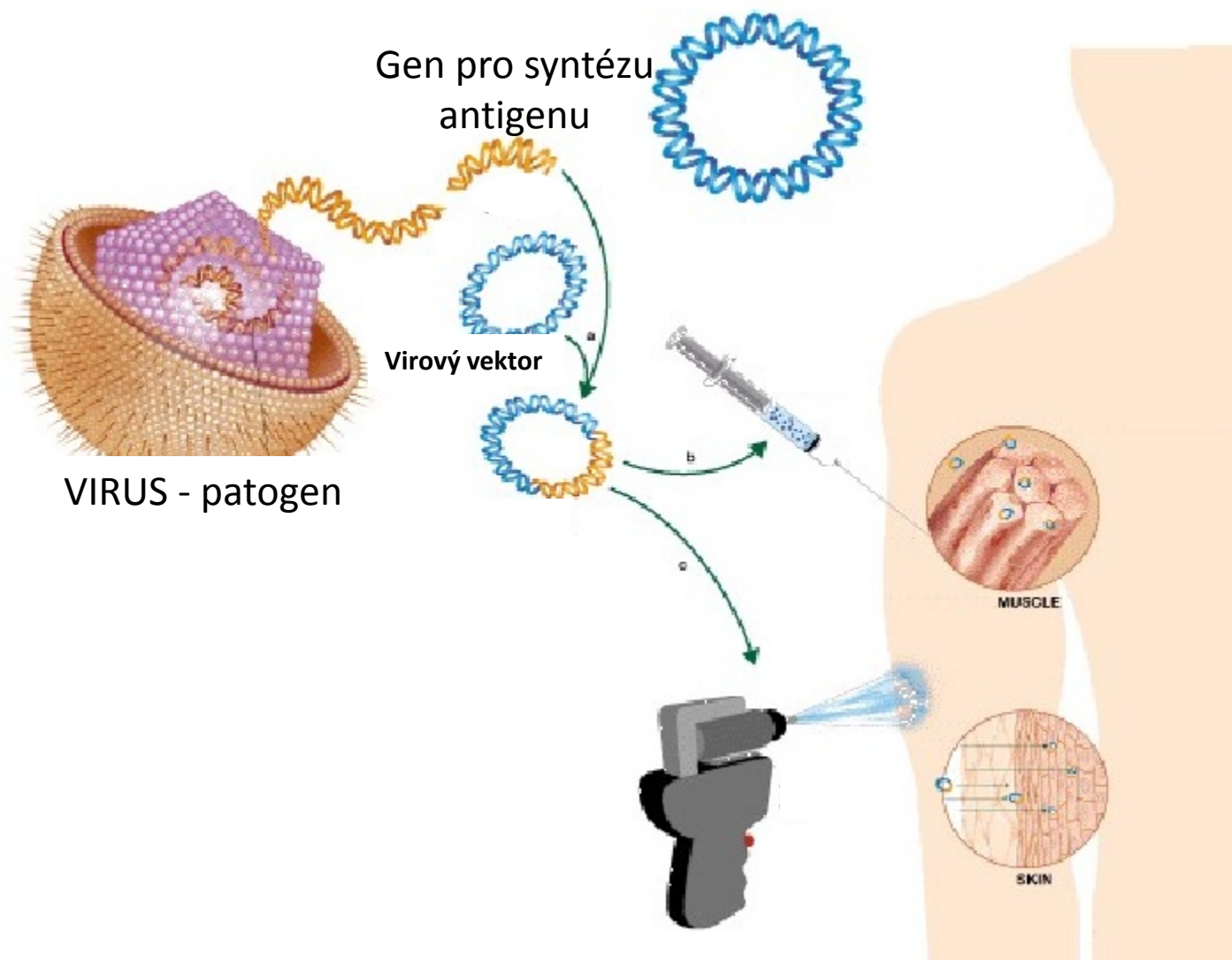
používající upravené DNA infekčního mikroorganismu (bakterie, viru). K příslušné DNA jsou napojeny promotorové sekvence, které umožní transkripci DNA v lidském organismu (buňkách) s následnou tvorbou příslušných mikrobiálních proteinů, proti nimž následně vzniká imunitní reakce.

DNA → RNA → protein → vakcinace *in-vivo*

DNA se aplikuje jako virový, plasmidový vektor.

V klinickém zkoušení a vývoji jsou např. ebola, antrax, chřipka, malárie, HIV, hepatitidy

DNA vakcíny



Viry a molekulární biologie

Viry klonovací a expresní vektory

Virové reverzní transkriptázy (AMV, MMULV)

Virové RNA polymerázy (T3, T7, SP6)

Virová ligáza

