

Lékařská mikrobiologie pro ZDRL

Týden 20:

Základy lékařské virologie I – obecná
virologie a DNA viry

Ondřej Zahradníček 777 031 969

zahradnicek@fnusa.cz ICQ 242-234-100

Co nás dnes čeká

- Obecný přehled vlastností virů
- Obecný přehled virologické diagnostiky
- DNA viry obalené
- DNA viry neobalené
- Příště budou RNA viry, kterých je víc

I. Obecná virologie

<http://vietsciences.free.fr/khaocuu/nguyenlandung/virus01.htm>



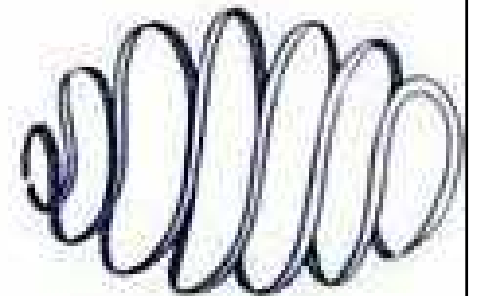
(a) Vaccinia virus



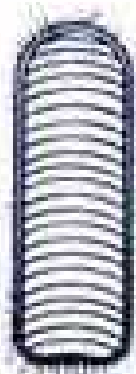
(b) Paramyxovirus (mumps)



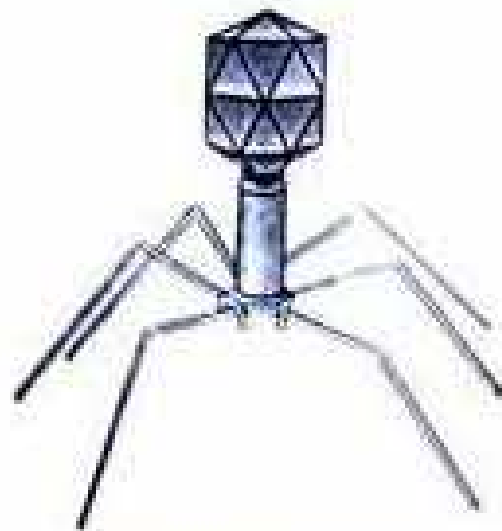
(c) Herpesvirus



(d) Orbivirus



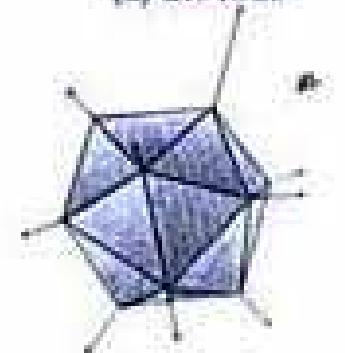
(e) Rhabdovirus



(f) T-even coliphage



(g) Flexuous-tailed phage



(h) Adenovirus



(i) Influenza virus



(m) Tubulovirus

Co jsou to vlastně viry?

- Viry jsou nebuněčné částičky, vedou se diskuse, zda se vůbec jedná o organismy
- Vznikly pravděpodobně z buněčných organismů specializací na parasitismus („odhozením“ přebytečných částí)
- Stejně jako buněčné organismy se snaží o „zachování rodu“, potřebují k tomu ale buňku cizího organismy
- Kromě lidských virů existují i viry zvířecí, rostlinné a viry bakterií (takzvané bakteriofágy)
- Mezi viry nepatří priony – chyby v bílkovině

Rozdělení virů I

- Podle nukleové kyseliny rozdělujeme viry na DNA viry a RNA viry
- Podle počtu vláken DNA/RNA jednovláknové (ss) a dvouvláknové (ds), u jednovláknových se ještě rozlišuje, zda se jedná o "plus" vlákno nebo "mínus" vlákno.
- Podle přítomnosti virového obalu se jak DNA, tak i RNA viry dělí na obalené a neobalené.

Rozdělení virů II

- U virů se používá obdobná klasifikace jako u bakterií (zvířat, rostlin...), zpravidla se však nepoužívá dvouslovné označení
- Například:
 - Čeleď: *Herpesviridae*
 - Podčeleď *Alphaherpesvirinae*
 - Rod: *Simplexvirus* (virus prostého oparu)
 - Druhy: HSV 1 a HSV 2

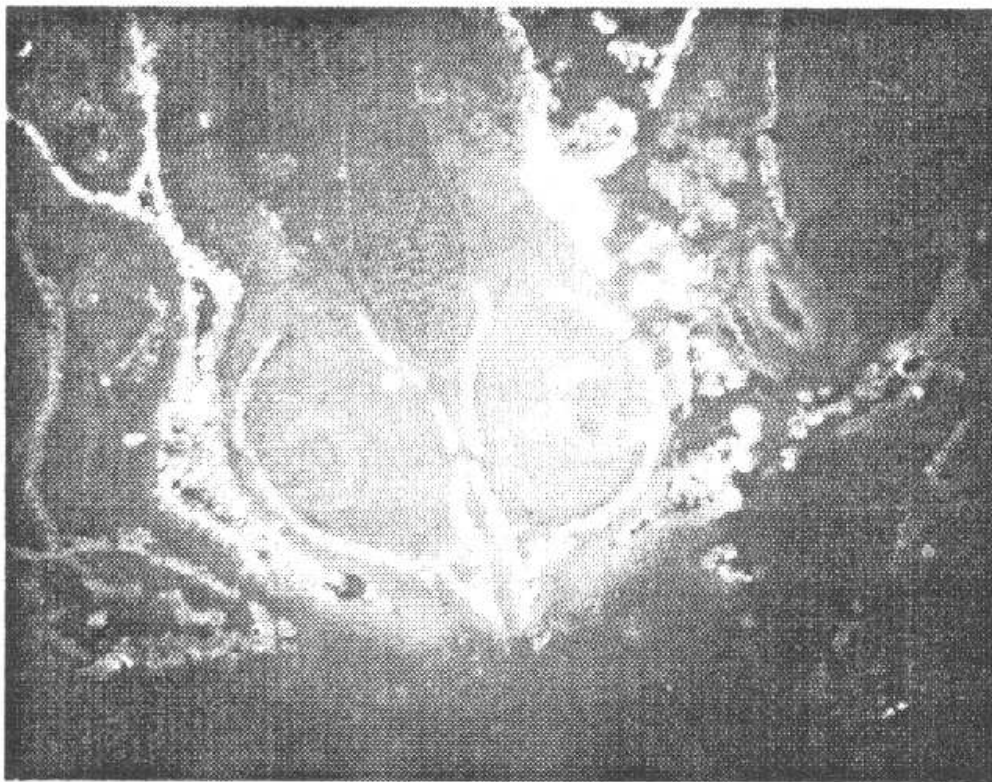
Rozdělení virů III

Podle hostitelského organismu – některé ale mohou napadat např. člověka i určité zvíře

- napadající člověka – antropopatogenní
- napadající zvířata – zoopatogenní
- napadající rostliny – fytopatogenní
- napadající bakterie – bakteriofágy

Bakteriofágy se využívají v bakteriologii k tzv. fagotypizaci. Existují také pokusy léčit pomocí fágů bakteriální onemocnění

Příklad experimentální infekce myši virem lidské chřipky



Obr. 29-4 Experimentální infekce sajících myšek virem chřipky
virových antigenů přímou IF technikou 8 hodin po in
Zvětšeno 30× (Foto V.Fraňková)

- Někdy i viry, které normálně napadají jen člověka, se mohou při umělé (experimentální) infekci množit na zvířecích buňkách

Virová částice - virion

- Virion není buňka. Viriony mají menší rozměry než většina buněk včetně bakteriálních: nejčastěji 20 – 300 nm
- Skladba virionu
 - nukleokapsida nebo jádro a kapsida
 - obal (u obalených virů)
 - u některých odlišná, atypická skladba (VHB)
- Skladba virionu se mění v závislosti na tom, je-li virus právě v hostitelské buňce

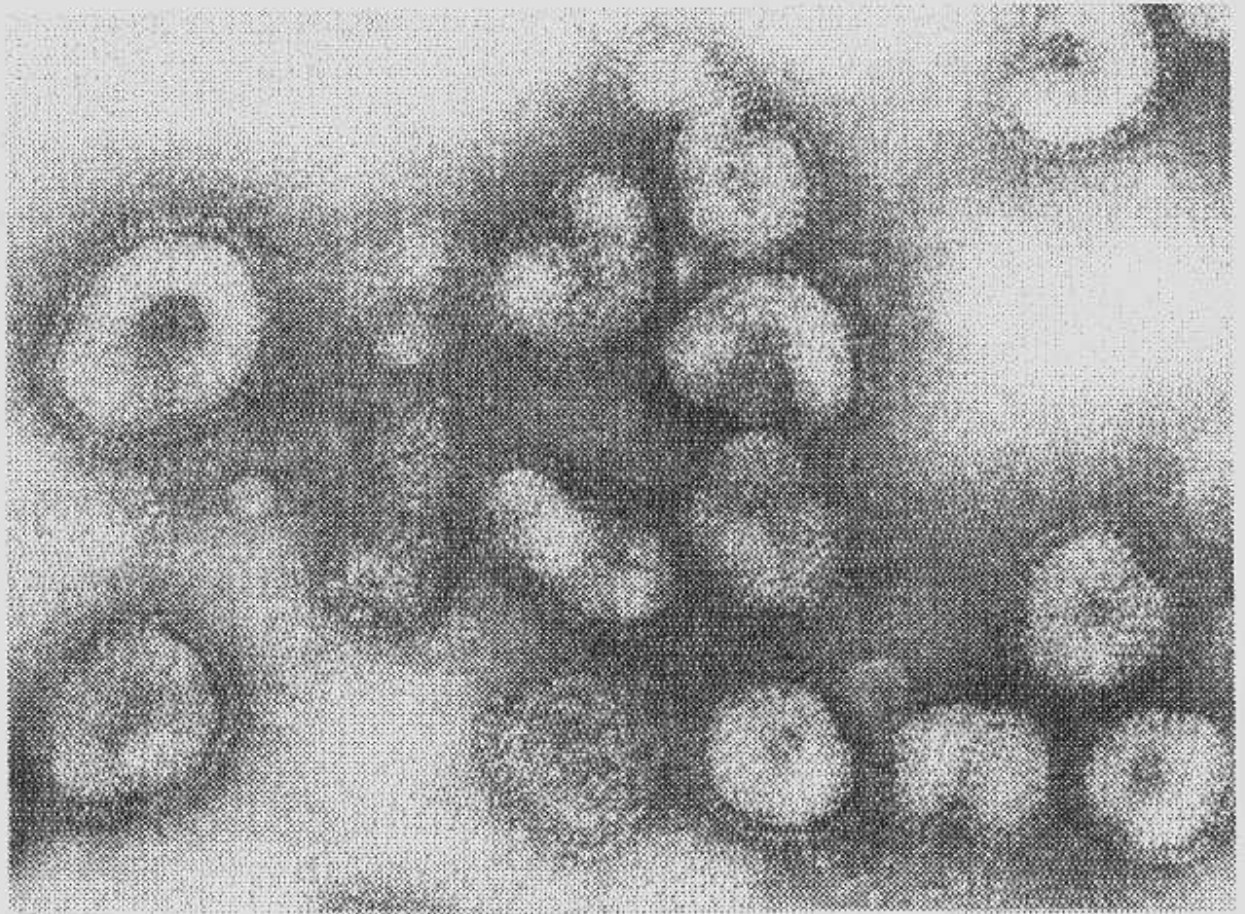
Nukleokapsida

- je přítomna u všech virů
- skládá se z nukleové kyseliny (DNA, RNA) a bílkovinné kapsidy
- kapsidy mohou mít helikoidální (šroubovicovou), nebo kubickou symetrii.
- viry s kubickou symetrií tvoří tzv. pseudokrystaly - pravidelné útvary, například tvaru pravidelného dvacetistěnu.

Lipoproteionový obal

- mají jej pouze obalené viry.
- je tvořen lipidickou dvojvrstvou, která pochází z hostitelské buňky (původně např. cytoplazmatická, jaderná membrána apod.)
- v některých případech je obal připojen specifickou bílkovinou k jádru.
- obalené viry jsou méně odolné (hynou totiž při porušení obalu např. vyschnutím)

Virus chřipky v elektronovém mikroskopu



Obr. 30-2 Virus chřipky A H2N2. Negativní barvení, zvětšeno 170 000× (Foto V. Mucha)

Životní projevy virů

- Viry si samy netvoří své nezbytné bílkoviny
- Viry se také samy nemohou množit
- Pro jejich život je nezbytná hostitelská buňka
- Ne každá buňka může být hostitelskou buňkou. Záleží na druhu organismu, ale i druhu buňky (např. neurotropní viry napadají jen nervové buňky)

Množení (replikace) virů

- probíhá buď v jádře, nebo cytoplasmě hostitelské buňky.
- před replikací se virus musí zbavit svých bílkovinných obalů
- vlastní průběh replikace závisí na konkrétním typu daného viru (RNA/DNA, jednovláknové – ss/ dvouvláknové – ds).

Jednotlivé možnosti replikace

- U většiny DNA virů je DNA-polymerázami dotvořeno vždy komplementární vlákno
- U hepadnavirů (VHB) je DNA přepisována do RNA, podle té pak reverzní transkriptázou vzniká zase DNA
- U RNA virů se využívají RNA polymerázy
- U retrovirů (HIV) se podle RNA tvoří reverzní transkriptázou DNA, která je přepisována buněčnou RNA-polymerázou

Tvorba virových bílkovin

- je nutná k tomu, aby se virus po replikaci mohl z buňky uvolnit a šířit se dál.
- vlastní tvorba bílkovin opět probíhá různě podle toho, o který typ viru se jedná
- v každém případě virus částečně využívá proteosyntetický aparát hostitelské buňky.

Jednotlivé možnosti tvorby bílkovin

- U +ss RNA je možná přímá translace
- U -ss RNA se musí dotvořit + vlákno
- U ds RNA se z - vlákna dotváří + vlákno
- U retrovirů se reverzní transkriptázou vytvoří DNA a pak už pracují buněčné polymerázy
- U ds DNA se zpravidla podle - vlákna tvoří + vlákno RNA
- U ss DNA se dotvoří druhé vlákno a pak je to už stejné jako u ds DNA

Viry závislé na jiných virech

- Zvláštností jsou některé viry, které nemohou existovat bez spoluúčasti jiných virů
- Adenoasociované viry (AAV) patří mezi parvoviry. Replikace je možná pouze za přítomnosti pomocného viru (adenoviru)
- Virus hepatitidy D – delta agens – je viroid. Je to nekompletní částice, která je schopna přežitím pouze v obalu viru hepatitidy B (tvořeném hlavně HBsAg).

Viry a vnější prostředí, desinfekce

- některé viry jsou hodně citlivé (např. HIV)
- jiné jsou zato mnohem odolnější než bakterie (třeba rhinoviry).
- mnohé desinfekční prostředky, které působí na bakterie, nepůsobí na viry nebo jsou nutné vyšší koncentrace; týká se to zejména neobalených virů. Účinné bývají jodové preparáty a peroxidy.
- velmi odolné vůči desinfekci i vysokým teplotám jsou priony

Viry jako původci lidských nemocí



Dítě napadené cytomegalovirem

Možnosti přenosu virů

- Cesty přenosu jsou u virů rozmanité, jsou ovšem prakticky stejné, jako u bakterií
- máme viry přenosné kapénkovou infekcí, fekálně-orální cestou, sexuálním přenosem, přenašečem (klíště, komár) či krví (injekce).
- u většiny virů je také možný „vertikální“ přenos, to jest z matky na plod.

Faktory patogenity

- Na rozdíl od bakterií se u virů často nerozlišují jednotlivé patogenní struktury, spíše se virus jako celek považuje za patogenní částici.
- Tomu odpovídá i boj s infekcí, kdy protilátky často celou virovou aktivitu neutralizují.
- S tím také souvisí větší význam neutralizačních metod v diagnostice.

Průběh virové infekce

- u virů záněty probíhají jinak než u bakterií
- souvisí to zejména s **nitrobuněčným parasitismem virů**
- zejména je **menší účast granulocytů, větší účast lymfocytů, a význam buněčné imunity**
- také složky nespecifické humorální imunity jsou odlišné (zejména interferony).

Latentní infekce

- hostitelská buňka sice **umožní vniknutí viru do buňky**
- **neumožní však jeho množení a uvolnění z buňky**
- zato **umožní jeho přežívání** v buňce nebo dokonce včlenění do chromozomu.
- v některých případech může dojít později k **aktivaci této latentní** (skryté) infekce, takže infekce vlastně znovu vypukne
- typické je to u některých **herpesvirů**.

Viry a nádory

- Některé viry mají zřejmě vliv na vznik některých nádorů, zejména EB virus (původce infekční mononukleózy – podílí se na vzniku Burkittova lymfomu) a HHV8 spolu s HIV (vznik Kaposiho sarkomu)
- Příčinou je to, že virový promotor v těchto případech může aktivovat expresi onkogenů lidských buněk, která by jinak byla potlačena (neprojevila by se).

Boj s viry I – antivirotika

- Používají se jen u některých virů
- Zpravidla jen dílčí význam v terapii
- Mohou být celková či lokální (někdy i tatáž látka, např. acyklovir – HERPESIN)
- Testování citlivosti *in vitro* zatím spíše experimentální
- Z nejznámějších: acyklovir, famciklovir, ganciklovir (herpesviry), amantadin, rimantadin (chřipka), azidotymidin, PMPA (virus HIV)

Boj s viry II – imunoterapie

- Používá se možnosti **pasivní imunizace (protilátky)** i **aktivní imunizace (očkování)**
- **Z očkování pravidelného kalendáře:**
 - Živé oslabené viry: dětská obrna (Sabin), spalničky, zarděnky, příušnice
 - Neživé vakcíny: virová hepatitida B
- **Z ostatních vakcín:** vzteklna (profylaxe, ne prevence), klíšťová encefalitida, VHA atd.
- **Z pasivní** např. protilátky proti VZV, HBV

Slovní hříčka: „Otevřel jsem okno, a dovnitř vletěl Enza“. Dovernitř vletěl Enza – „in flew Enza“ se čte stejně jako „influenza“ = chřipka



Virologická diagnostika

- **Kultivace** → **izolace** Vyžaduje živé buňky.
- **Mikroskopie**: elektronoptická, optická jen k průkazu něčeho, co viry dělají in vivo či in vitro (inkluze, cytopatický efekt)
- **Biochemická identifikace** nepadá v úvahu
- **Pokus na zvířeti** zde splývá s izolací viru
- **Průkaz DNA** – u virů > u bakterií
- **Průkaz AG ve vzorku** – velmi běžný
- **Nepřímý průkaz** – obvykle základem veškeré diagnostiky virů

Nepřímý průkaz virů

- Používá se hlavně KFR, různé typy neutralizací (HIT, VNT) a v poslední době především reakce se značenými složkami (hlavně ELISA)
- Pozor! Ne vše, kde se jako vzorek použije sérum, je nepřímý průkaz! U systémových viróz je často agens (nebo jen jeho antigen) v séru přítomno, a pak se dá sérum použít i pro přímý průkaz

Mikroskopie ve virologii

- Elektronová mikroskopie je vhodná k pozorování většiny virů. Je však velmi nákladná a není vždy dostupná
- Optická mikroskopie se dá použít
 - K pozorování velikých virů (poxviry)
 - K pozorování buněčných inkluzí in vivo (Negriho tělíška u vztekliny)
 - K pozorování cytopatických efektů in vitro (řada různých virů)

Izolace virů

- **Zvíře** se používá dnes již méně často. Klasickým zvířetem je sající myš.
- **Vaječný zárodek** je klasickou metodou
 - Amniová dutina
 - Alantois
 - Žloutkový vak
 - Chorioalantoidní membrána (pouze zde někdy pozorovatelný výsledek – tzv. poky)
- **Tkáňové kultury**: LEP, HeLa, opičí ledviny a různé jiné. Některé viry dělají na TK cytopatický efekt (CPE)

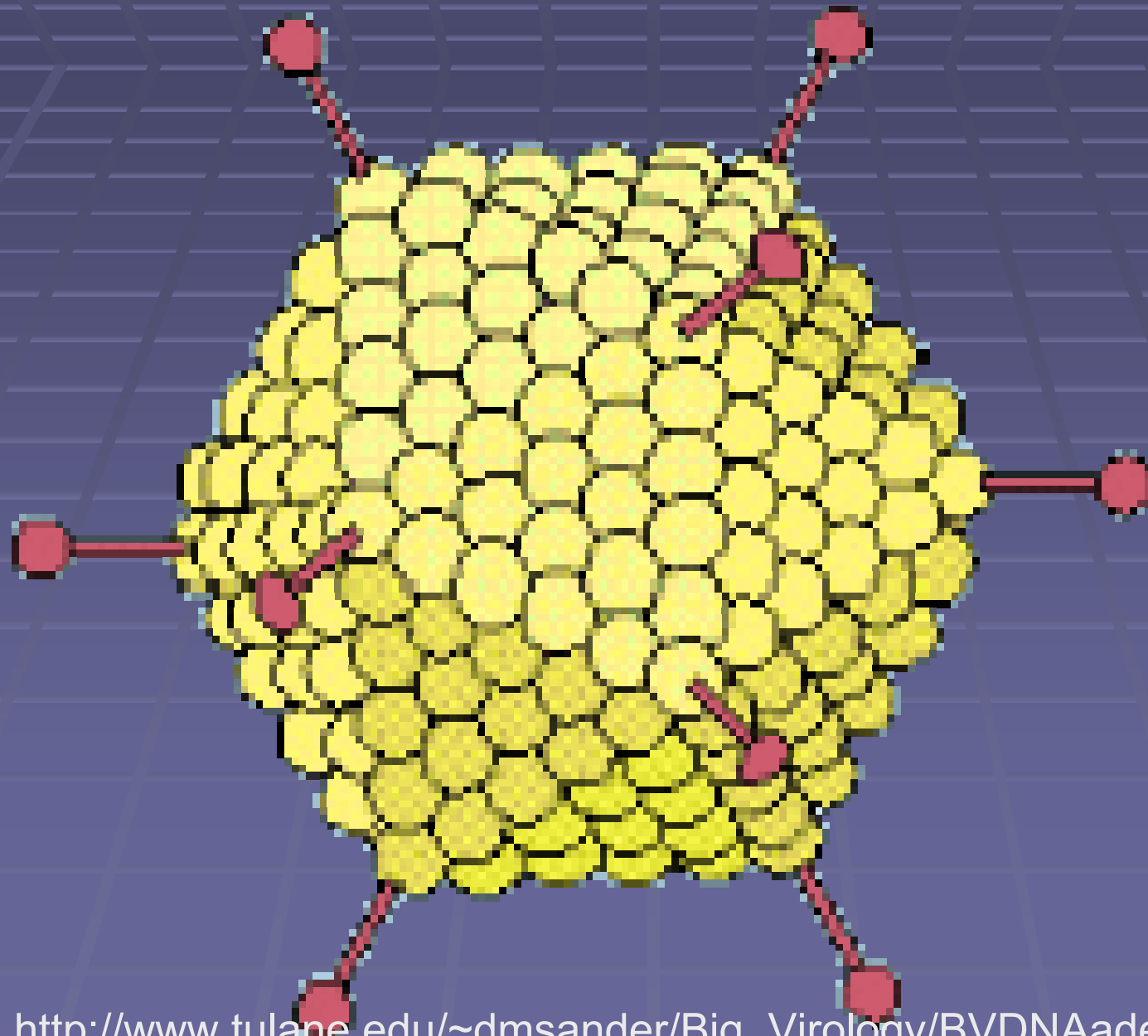
Jak prokážu virus, když ho není nijak vidět?

- **Bakterie** při kultivaci tvoří viditelné kolonie, nebo aspoň kalí bujón. Naproti tomu, jen někdy vidíme výsledek izolace **viru** (CPE, poky), mnohem častěji výsledek viditelný není
- Izolovaný virus tedy musíme nějak **prokázat**, třeba průkazem antigenu
- Klasickou metodou je **Hirstův test** – průkaz schopnosti viru shlukovat krvinky

Shell-vials techniky

- Jde o techniky **urychlené kultivace**.
- Inokulum se centrifugací vmasíruje do **buněčné kultury narostlé na kulatém krycím sklíčku**
- Pomnožený virus se dokazuje pomocí **imunofluorescence monoklonálními protilátkami**
- Celý postup je hotov **do 24 h po přijetí vzorku** (zatímco klasická kultivace trvá několik týdnů)

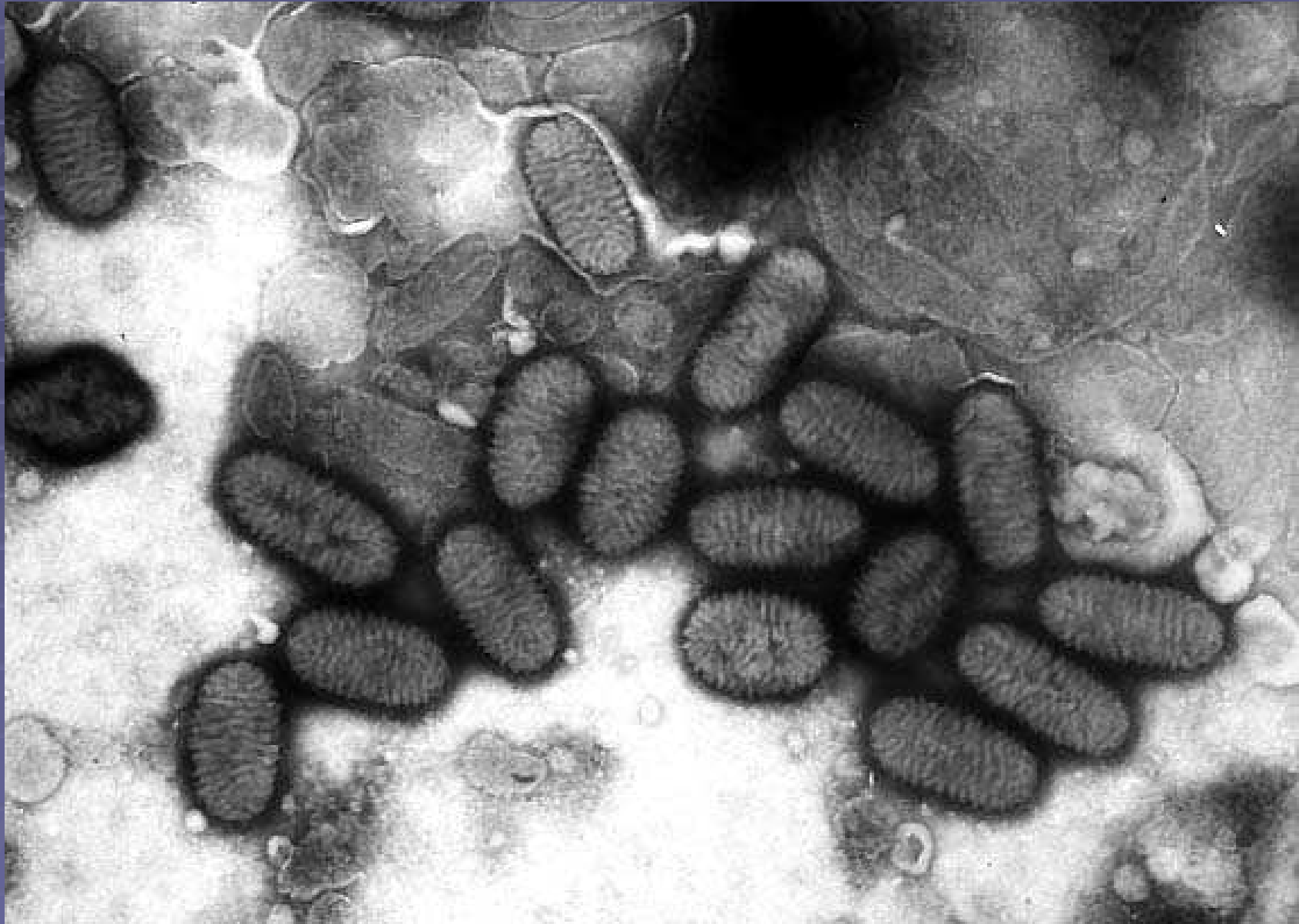
II. Speciální virologie – DNA viry



1. Obalené DNA viry – poxviry

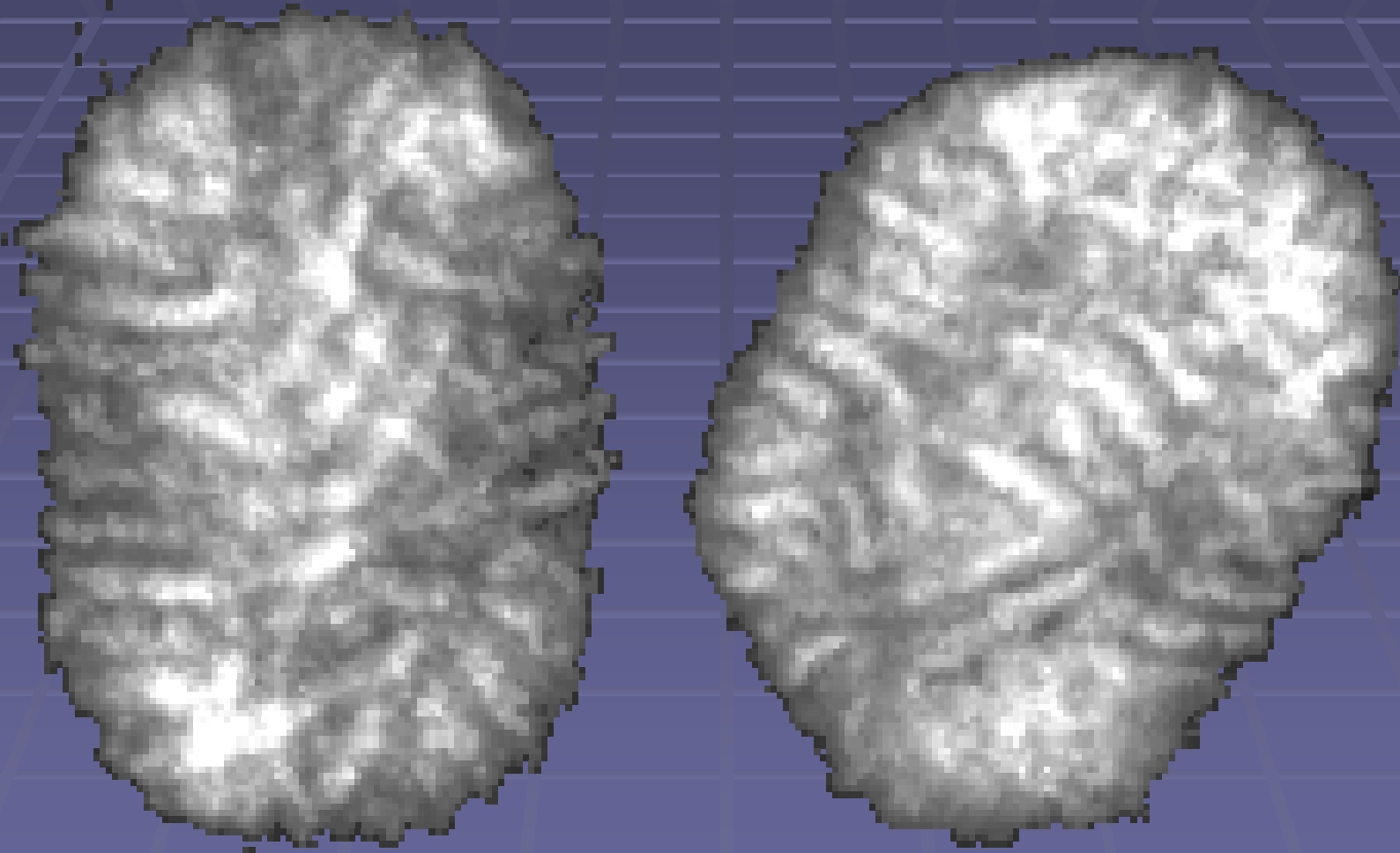
- **Největší viry**, viditelné v optickém mikroskopu
- Patřil sem **virus pravých neštovic** (orthopoxvirus, virus varioly), který byl v roce 1977 vymýcen čili eradikován
- Patří sem virus **vakcínie** – kravských neštovic, kterým se proti pravým neštovicím očkovalo
- Patří sem dále řada **zvířecích virů**
- Patří sem také virus **molluscum contagiosum** (několikamilimetrové perleťové uzlíky, nezanícené, neškodné, přenos kontaktem)
- Mají **složitou symetrii, podobnou briketě**

Poxviry



<http://www.ucm.es/info/genetica/grupod/Cromovibac/cromovibac.htm>

Virus molluscum contagiosum



<http://web.uct.ac.za/depts/mmi/stannard/emimages.html>

Eradikace pravých neštovic

- Podílel se na ní významně prof. Ježek z Prahy
- Byla umožněna tím, že neštovice **nemají zvířecí hostitele**, a že se **nevyskytují bezpříznakové případy**, které by mohly uniknout pozornosti
- Podařila se díky **očkování** a izolaci nemocných
- Poslední ložiska byla zničena v **SV Africe**
- Po eradikaci byly neštovice uchovávány na několika místech na světě. V Anglii se však **nakazil laboratorní personál**
- Dnes se viry neštovic uchovávají pouze v USA a v Rusku (pro případ epidemie)

Virus pravých neštovic

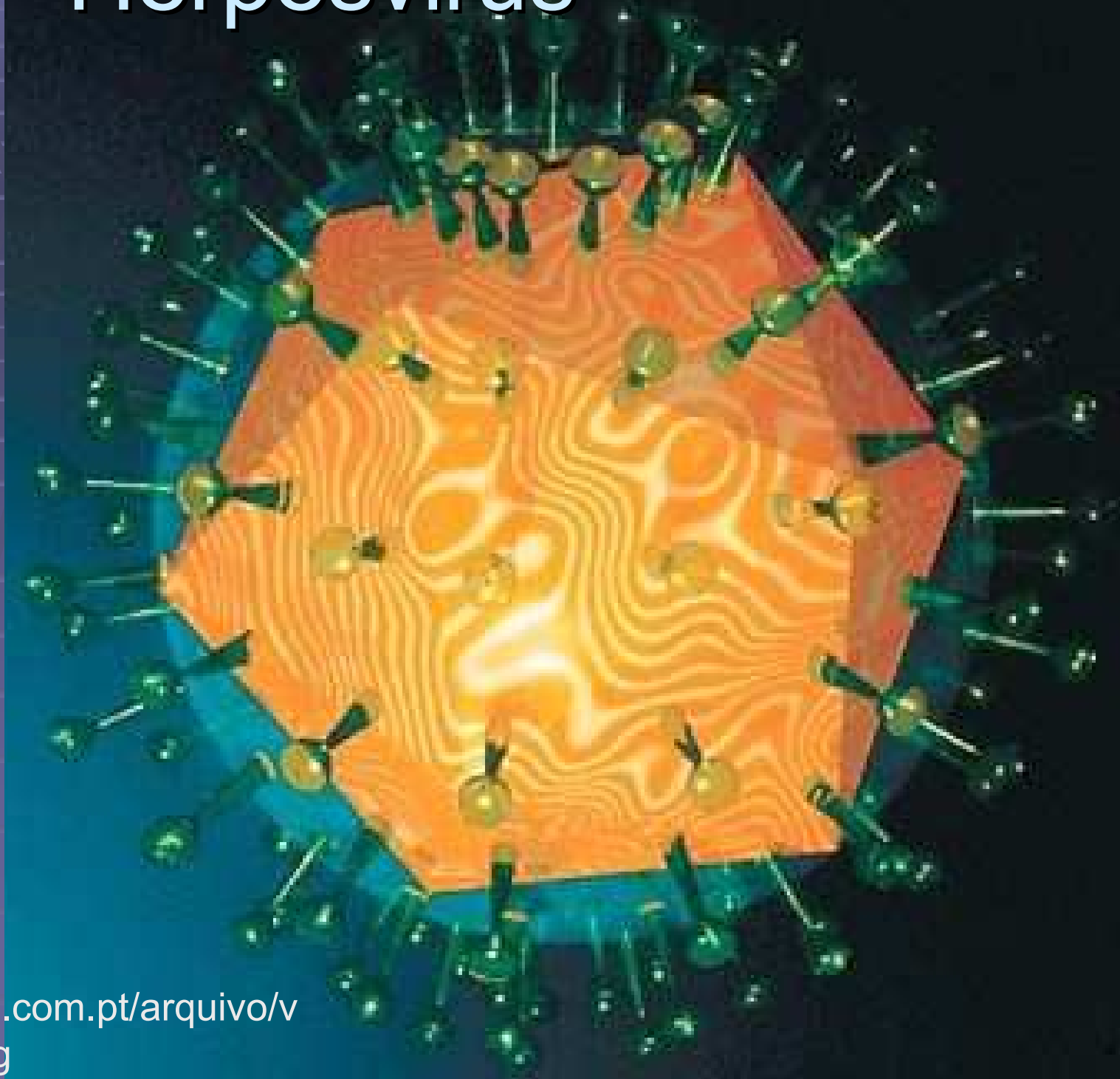
http://de.wikibooks.org/wiki/Medizinische_Mikrobiologie:_Poxviridae



2. Obalené DNA viry – herpesviry

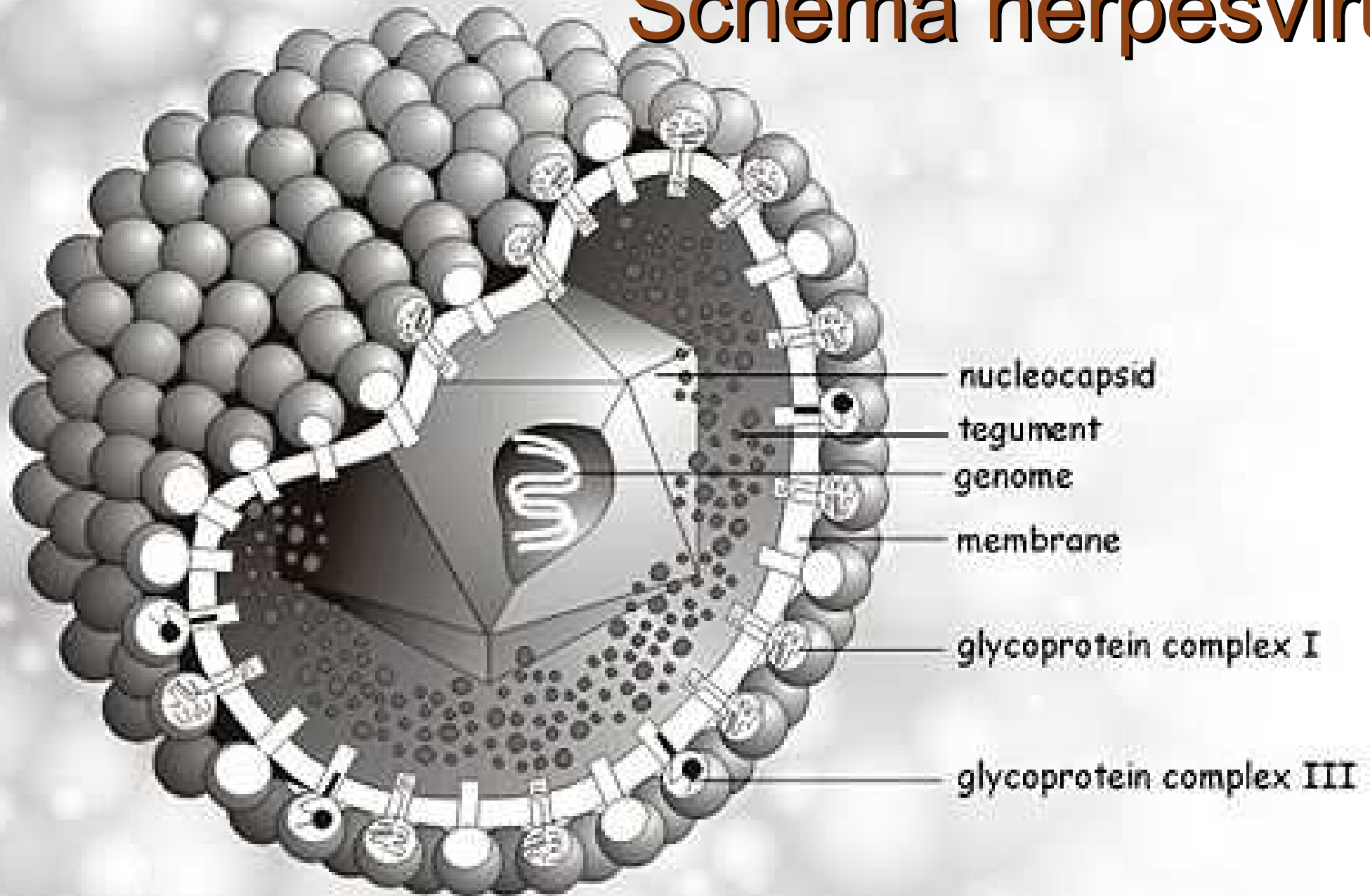
- Jsou to poměrně **velké viry s kubickou symetrií kapsidy a obalem**
- Často mají afinitu ke **kožní, nervové a lymfatické tkáni**. Některé se „plazí“ po nervech jako hadi (herpetologie = nauka o hadech)
- Dělí se na tři podčeledi
 - **Alphaherpesvirinae** (HSV1, HSV2 a VZV)
 - **Betaherpesvirinae** (CMV, HHV6 a HHV7)
 - **Gammaherpesvirinae** (EBV a HHV8)
- Kromě těchto osmi lidských virů existuje ještě spousta zvířecích

Herpesvirus



<http://alandroal.weblog.com.pt/arquivo/virus-herpes-simplex.jpg>

Schéma herpesviru

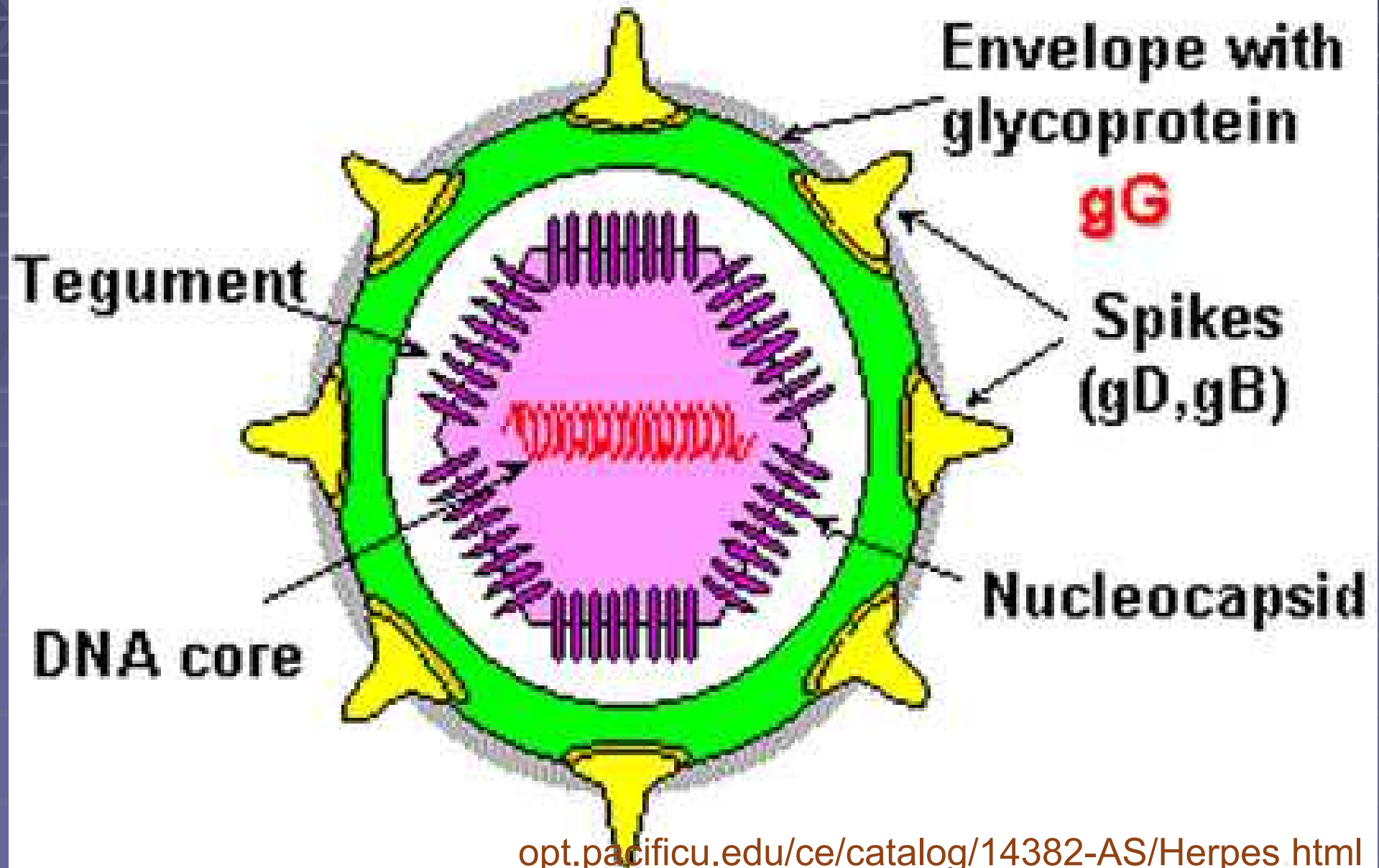


Viry prostého oparu

- Existují dva typy – **HSV1 a HSV2**. První by měl způsobovat hlavně **herpes labialis**, druhý **herpes genitalis**
 - *Ve skutečnosti dnes herpes genitalis způsobuje častěji HSV1 než HSV2. Na druhou stranu, do chronicity přechází na genitáliích pouze infekce HSV2, u herpes labialis zase HSV1*
- **Diagnostika:** klinická, případně izolace viru
- Projevuje se **bolestivými puchýřky**. Vzácné a závažné jsou **infekce oka**
- **Léčí se** acyklovirem, famciklovirem a valaciclovirem. Neodstraní však latentní infekci.

Virus prostého oparu

Herpes Simplex Virus



Herpes labialis



Herpes genitalis

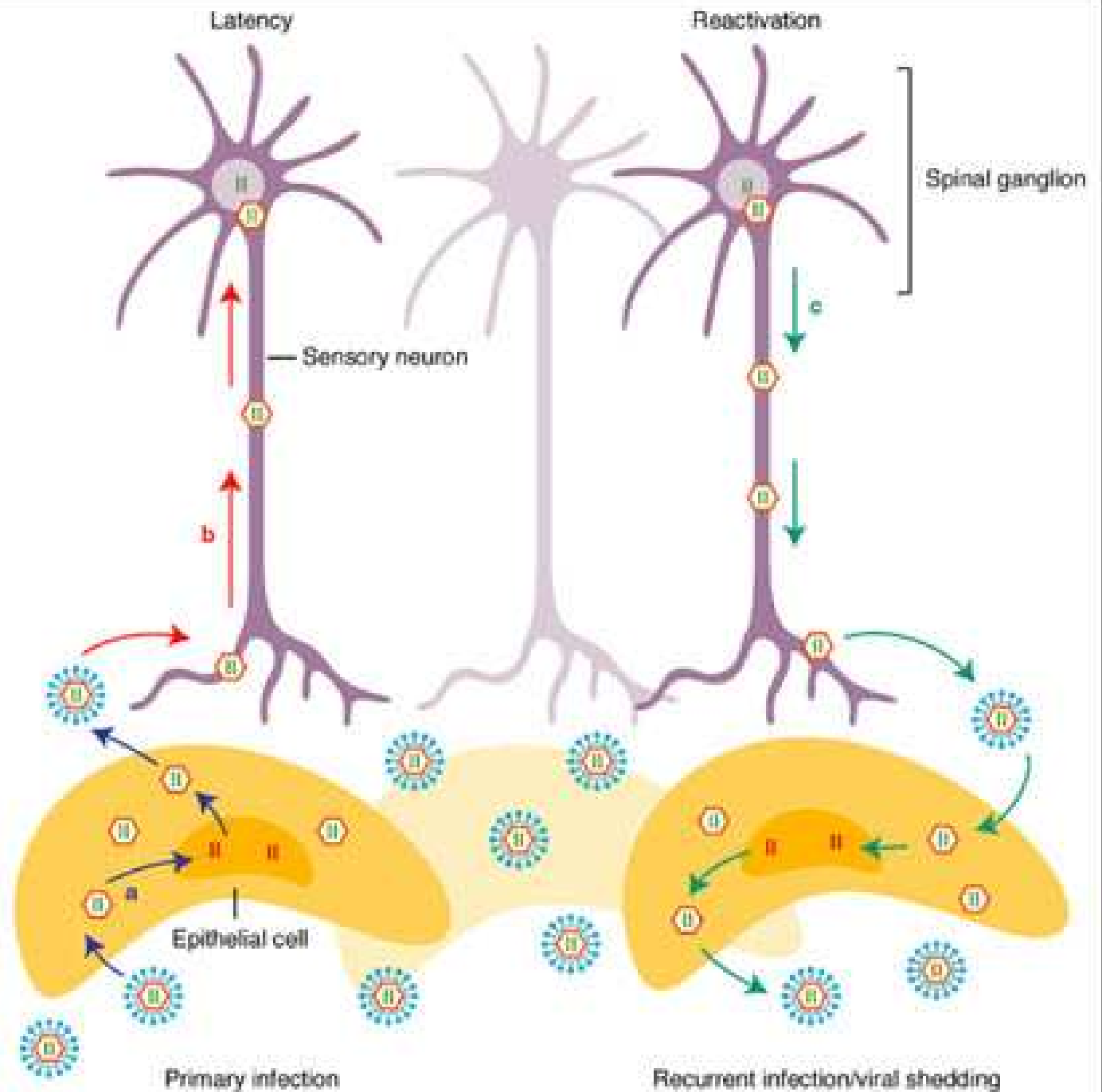
http://www.ecureme.com/atlas/data/herpes_simplex550_ab.htm

<http://www.femail.com.au/genitalherpes.ht>



Herpes simplex: životní cyklus

opt.pacificu.edu/ce/catalog/14382-AS/Herpes.html



The herpes simplex virus life cycle

Expert Reviews in Molecular Medicine © 2003 Cambridge University Press

Herpes simplex příznaky

opt.pacificu.edu/ce/catalog/14382-AS/Herpes.html

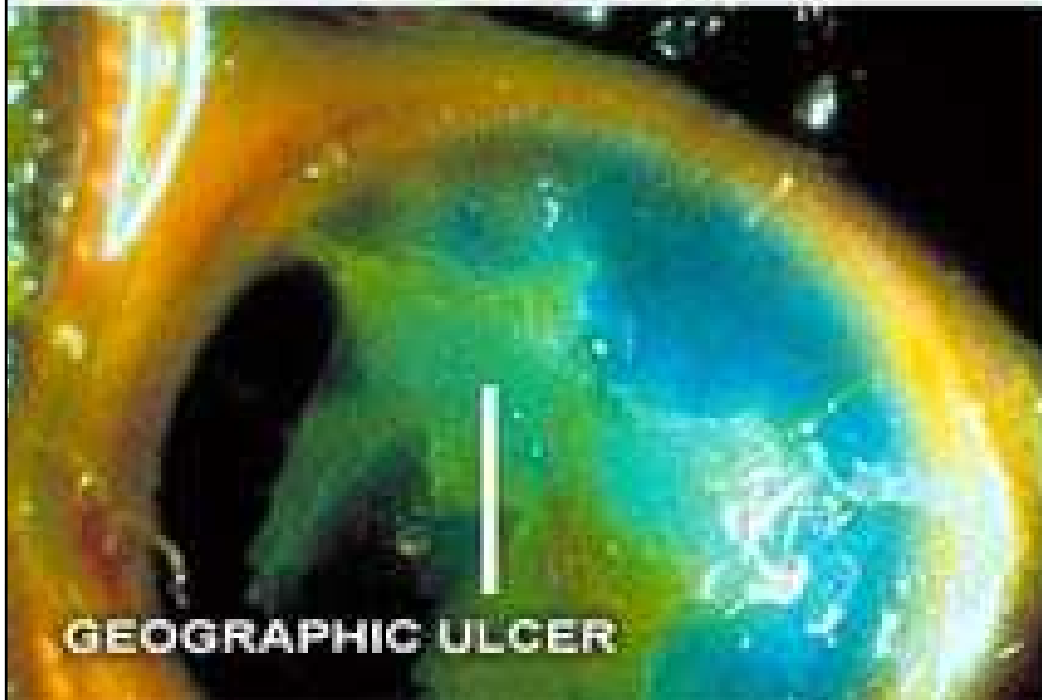
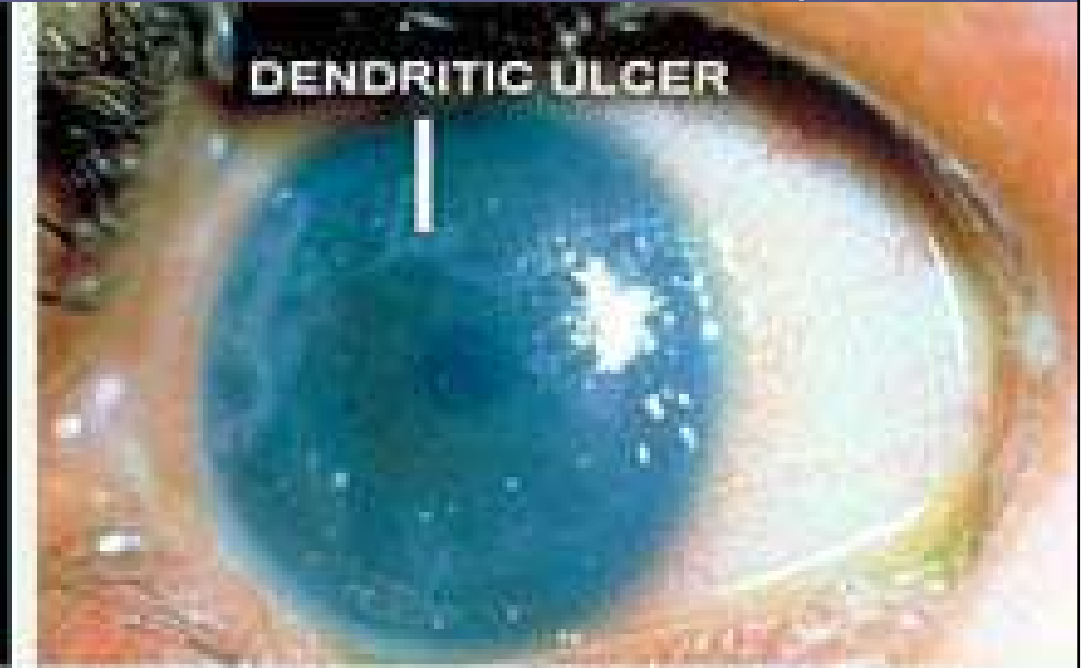


Most common



Herpes simplex komplikace

opt.pacificu.edu/c/e/catalog/14382-AS/Herpes.html



Oční formy infekce



opt.pacificu.edu/ce/catalog/14382-AS/Herpes.html.

Herpes simplex: léčba

*Shora: famciklovir,
valaciklovir,
acyklovir*



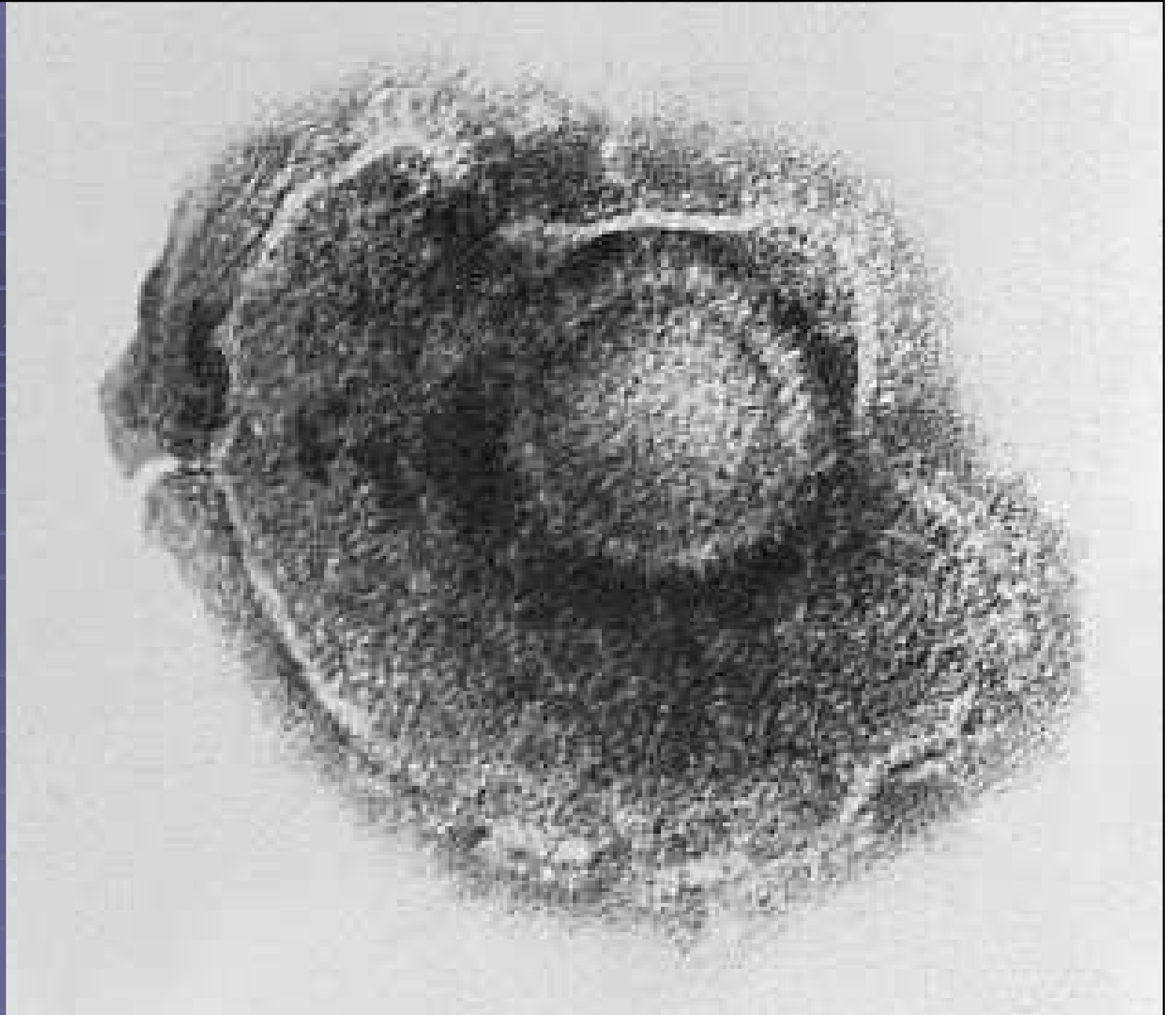
opt.pacificu.edu/ce/catalog/14382-AS/Herpes.html



Virus neštovic a pásového oparu

- Obě nemoci způsobuje jeden virus
- Do organismu **vniká dýchacími cestami**, pomnoží se v mízních uzlinách a šíří se krví. Primární infekce se projevuje jako **plané neštovice**. **Pásový opar** je latentní infekce, aktivizovaná např. stresem.
- **Diagnostika** obtížná. Kultivace na lidských embryonálních buňkách, případně ELISA
- **Léčba** acyklovirem, valaciklovirem a famciklovirem.

Varicella zoster virus



[de.wikipedia.org/wiki/Varizella-Zoster-Virus.](https://de.wikipedia.org/wiki/Varizella-Zoster-Virus)

Neštovice



www.pediatric.it/varicella.htm



(c) Copyright 2001 ecureme.com / All rights reserved.

http://www.ecureme.com/atlas/data/Varicella-Zoster_virus550_ab.htm

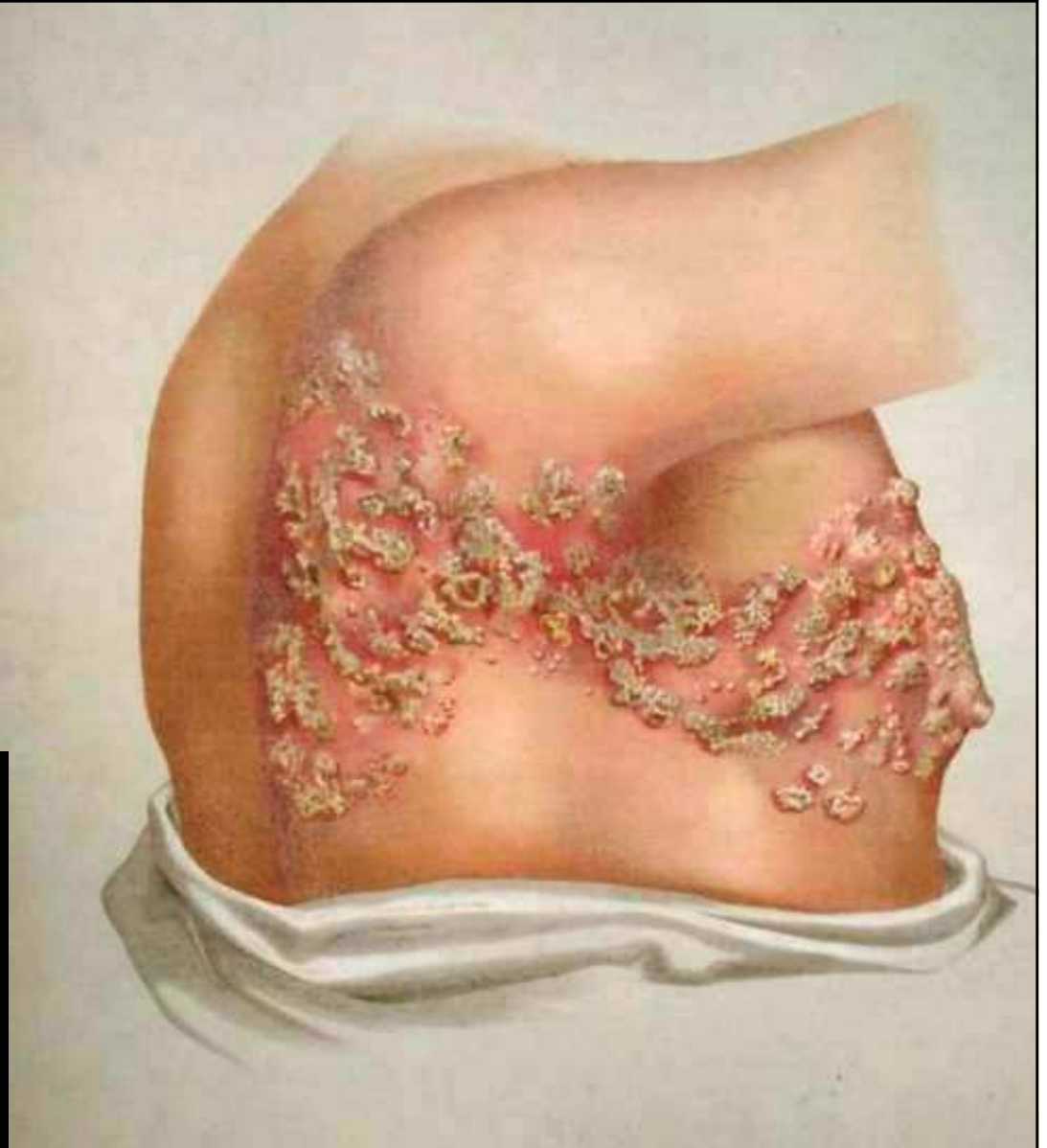


Neštovice

<http://blogs.webmd.com/all-ears/2006/01/why-immunize-against-chicken-pox-when.html>

Pásový opar

www.aafp.org/afp/20000415/2437.html.

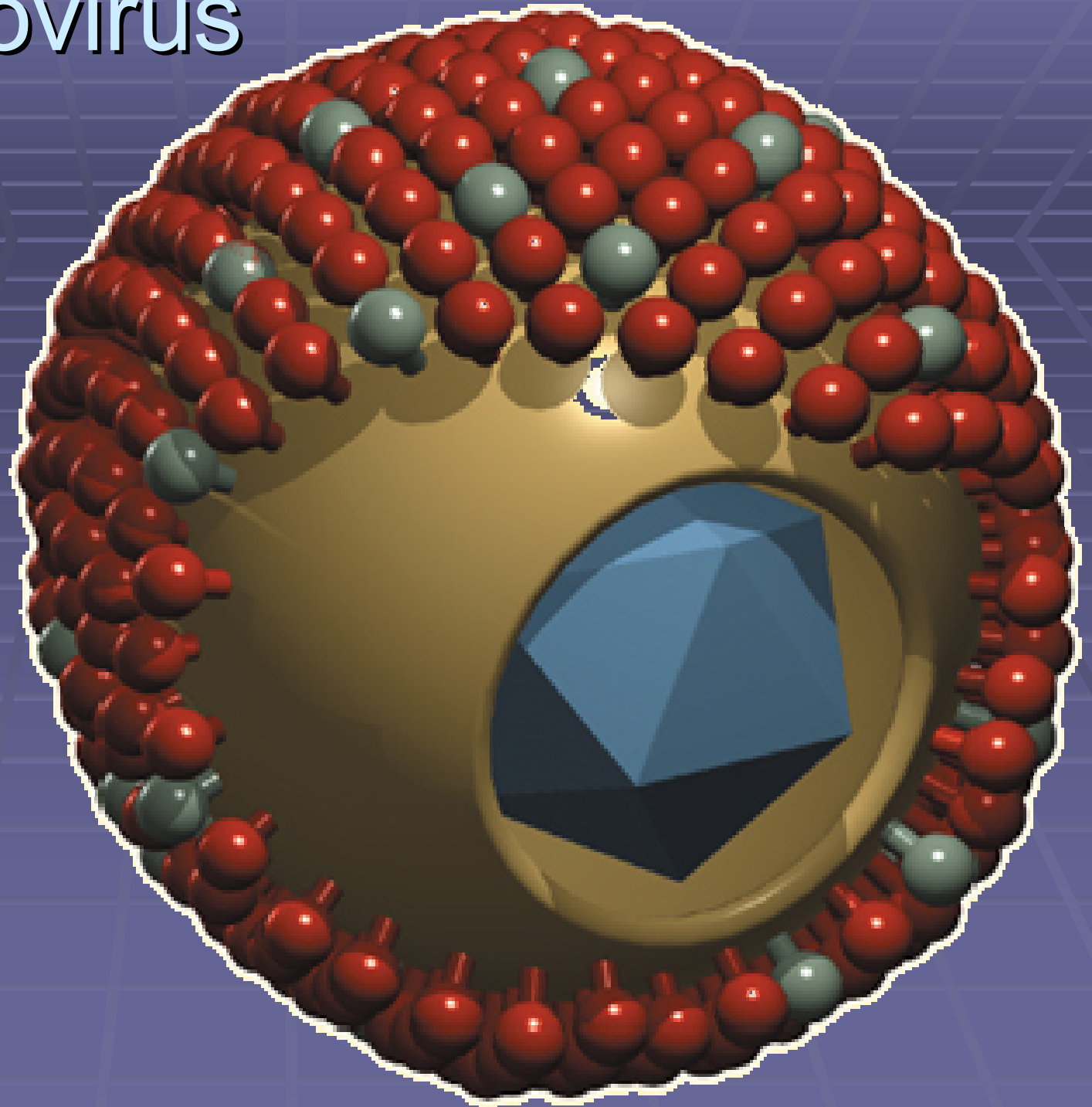


hebra.dermis.net/content/e404/e456/index_ger.html

Cytomegalovirus

- Název odvozen od zvětšení infikovaných buněk
- Do těla vniká různými cestami. Šíří se krví. Primární i aktivovaná infekce se **u většiny lidí nijak neprojevuje.**
- Závažná je infekce **u těhotných** (proniká přes placentu a napadá plod), u osob **s poruchou** zejména buněčné **imunity** (včetně infekce HIV), u osob **po tranplantaci** apod.
- **Diagnostika:** serologie + izolace viru
- **Léčba** (je-li potřeba): ganciklovir, foskarnet

Cytomegalovirus

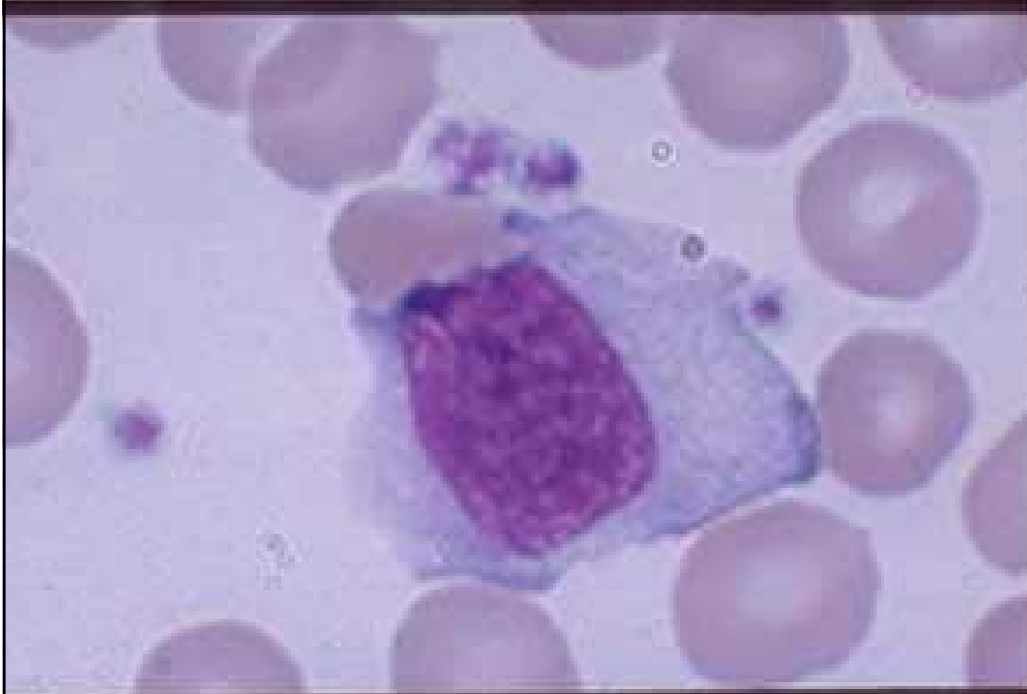


Cytomegalové inkluze v buňkách (akridinová oranž)

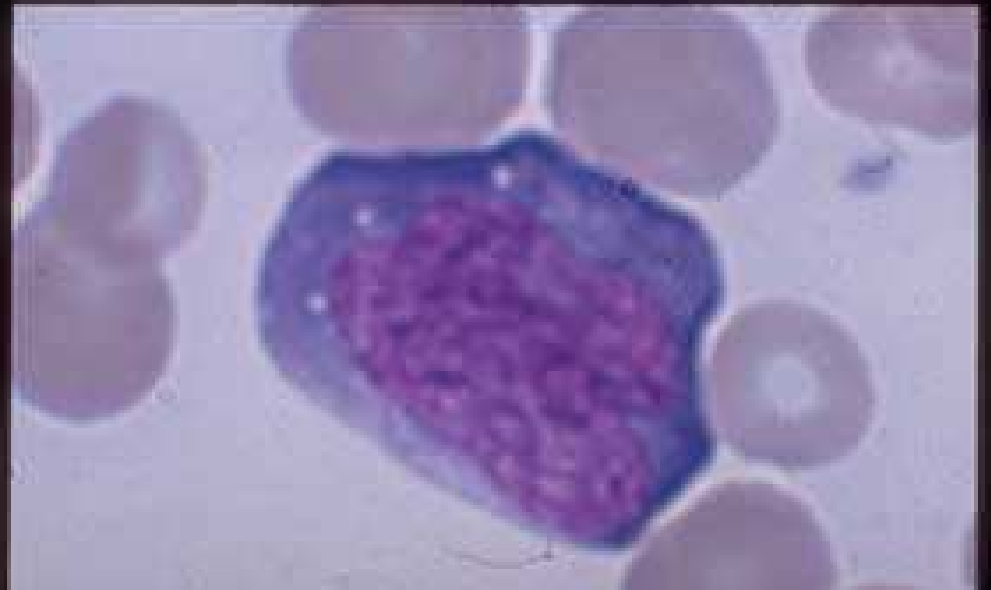
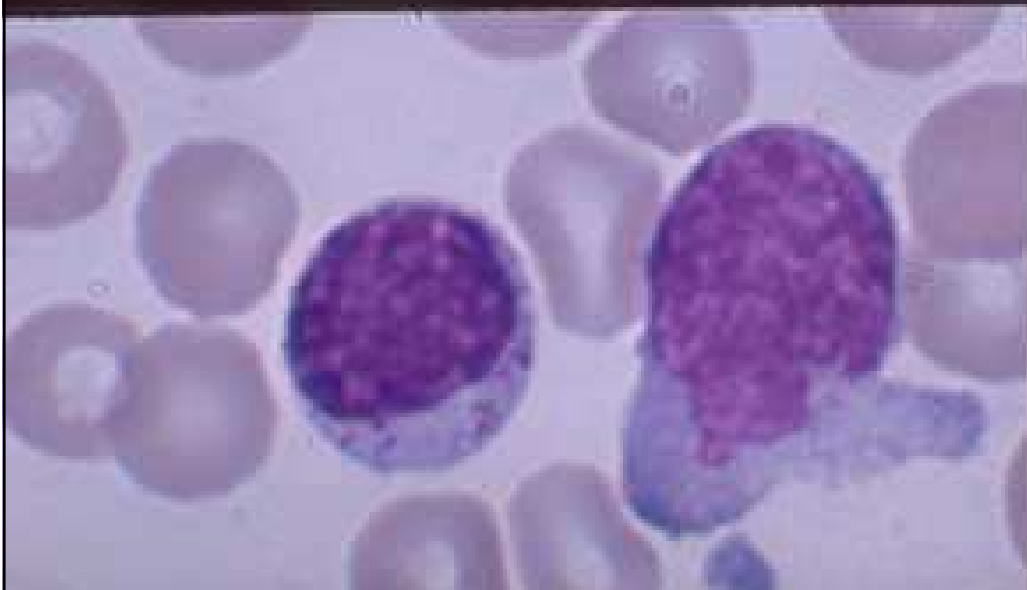
pages2.inrete.it/mbiomed/photomic.htm



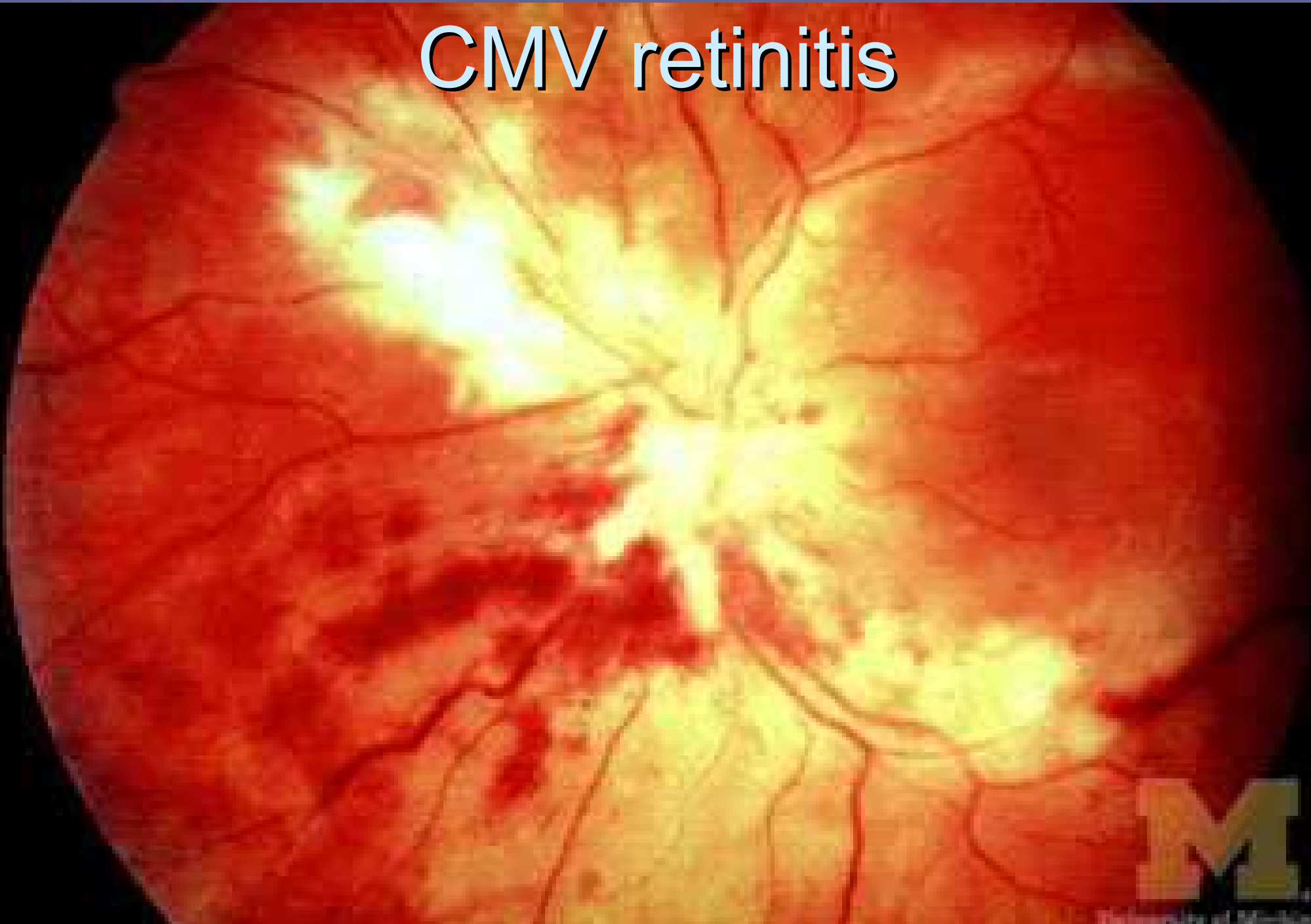
Projevy CMV v krevním obraze



[image.bloodline.net/stories/storyReader\\$650.](http://image.bloodline.net/stories/storyReader$650)

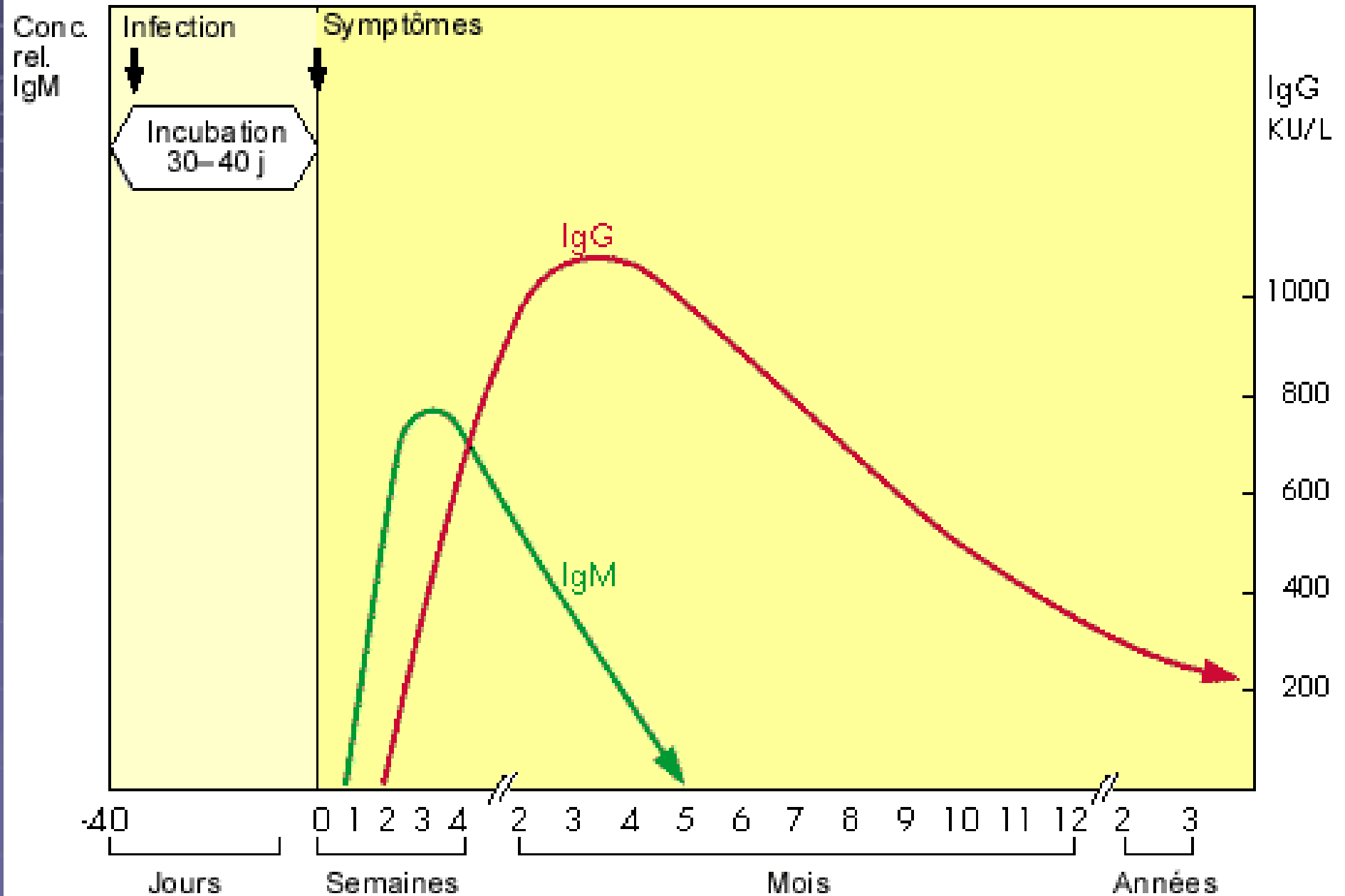


CMV retinitis



Serologická odpověď u CMV

<http://membres.lycos.fr/vividal/interpretation-Infection%20a%20Cytomegalovirus.htm>



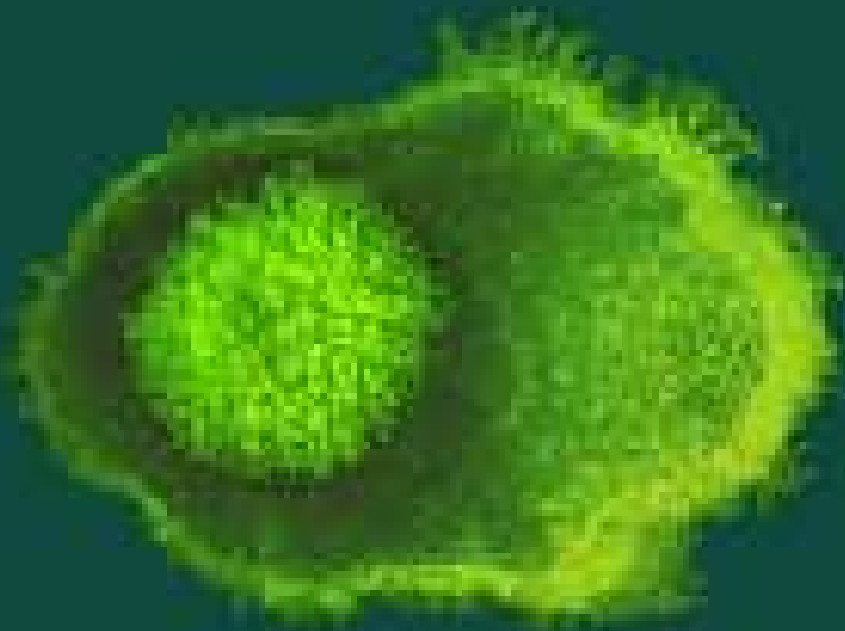
Viry šesté dětské nemoci (*roseoloviry, virus exanthema subitum,* *HHV6A, HHV6B a HHV7*)

- Tyto infekce probíhají nejčastěji děti ve věku šest až devět měsíců. Přenos kontaktem.
- Infekce HHV6 a HHV7 je neurčité onemocnění s **horečkou, jen někdy také vyrážkou**. Reaktivace jsou bezpříznakové, s výjimkou příjemců transplantátu a jiných imunodeficitů.
- **Diagnostika** ELISA, imunofluorescence
- **Léčba** výjimečně ganciklovirem či jinými léky

www.scienceclarified.com/Ti-Vi/Virus.html

HHV6

www.koori-childrens-clinic.com/2photo.htm



Exanthema subitum neboli roseola infantum

[www.kidspedia.co.il/
mamar.asp?id=64](http://www.kidspedia.co.il/mamar.asp?id=64)

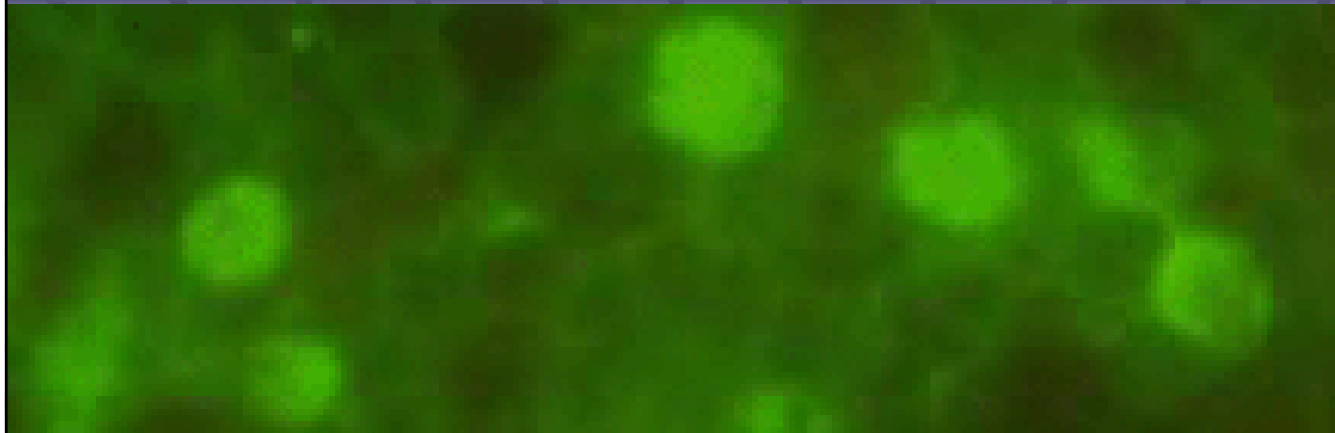


Virus Epsteinův – Barrové

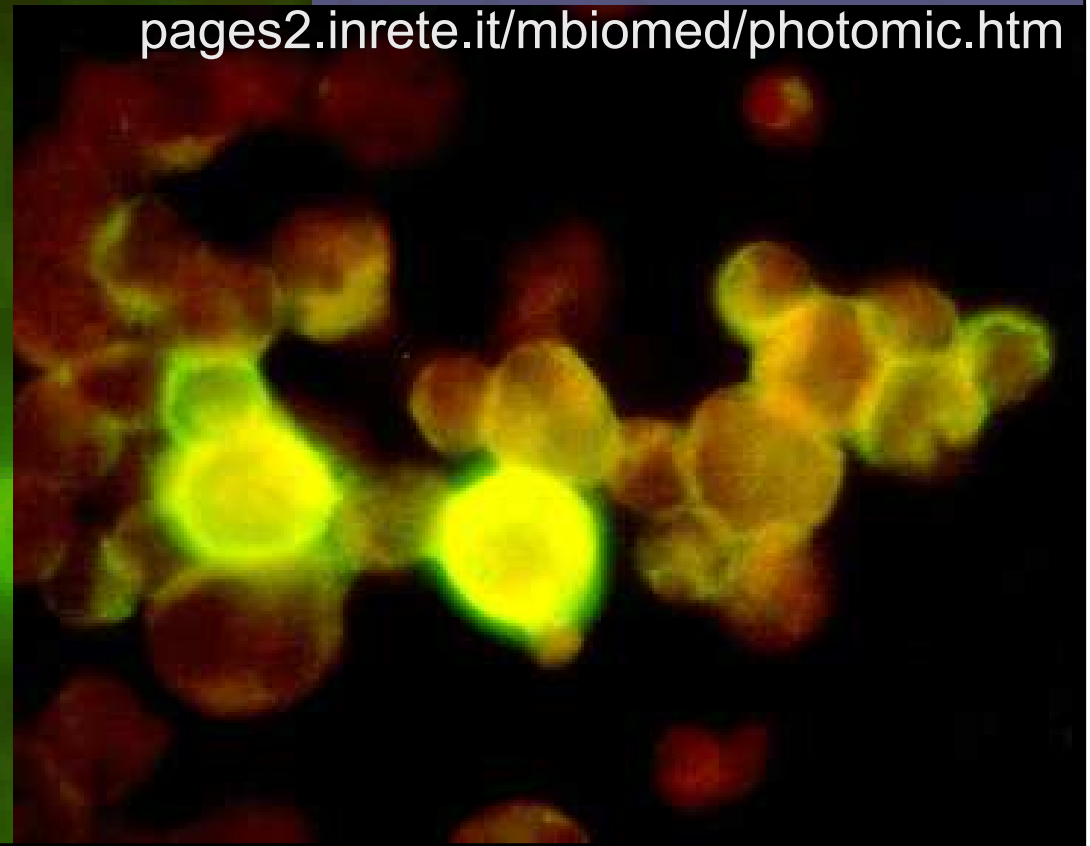
(EBV, lymphocryptovirus, virus infekční mononukleózy)

- Do těla vstupuje ústy. Napadá lymfocyty B a narušuje **různé složky imunity**. Může poškodit také játra. Příznaky nemusí být žádné, nebo angína, postižení jater aj. Je **rakovinotvorný**.
- Přenáší se líbáním, protože je vylučován slinou
- **Diagnostika:** Paul-Bunellova reakce – důkaz protilátek shlukujících beraní krvinky, nebo průkaz specifických protilátek proti různým virovým antigenům (hlavně EBNA a VCA)
- **Léčba:** spíše symptomatická

EB virus



pages2.inrete.it/mbiomed/photomic.htm



<http://www.ordinace.cz/clanek/infekcni-mnonukleozaz/?increase=1>

Infekční mononukleóza



HHV 8 – Rhadinovirus

(virus spojený s Kaposiho sarkomem)

- Obsahuje neobvykle velké množství genů, pocházejících z hostitelské buňky (molekulární pirátství). To souvisí s jeho onkogenitou.
- Primární infekce může připomínat infekční mononukleózu, ale bez heterofilních protilátek
- Zřejmě má **souvislost s Kaposiho sarkomem**, zvláštním typem nádoru u pacientů s AIDS
- **Diagnostika** je zatím spíše experimentální

HHV8 na tkáňové kultuře

www.ucsf.edu/micro/faculty/ganem_folder/res.html

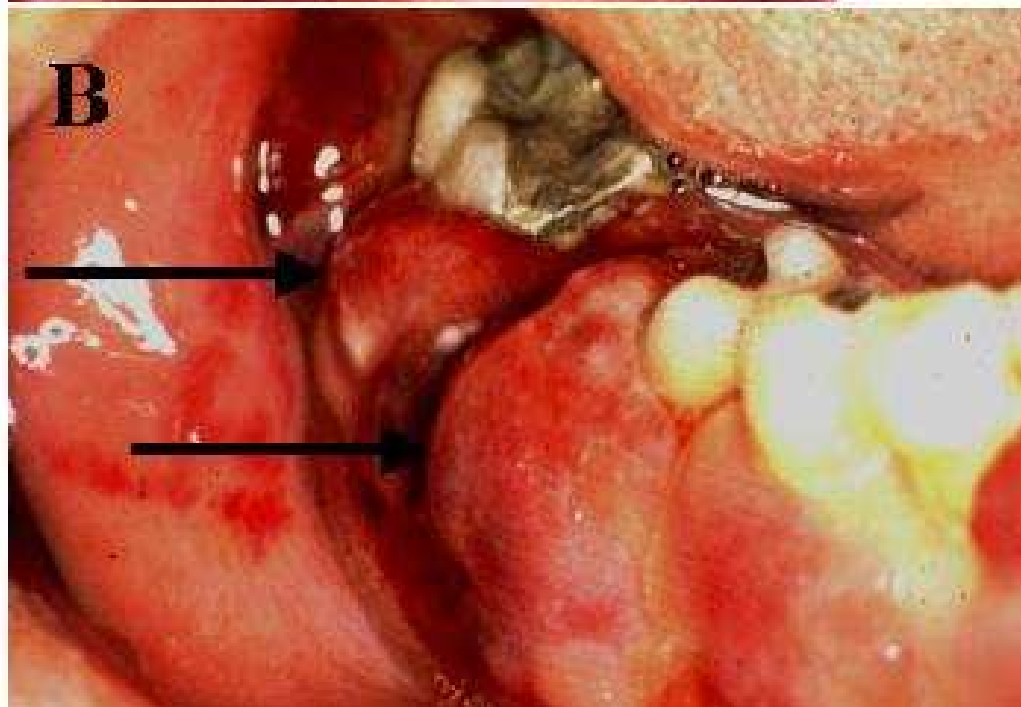
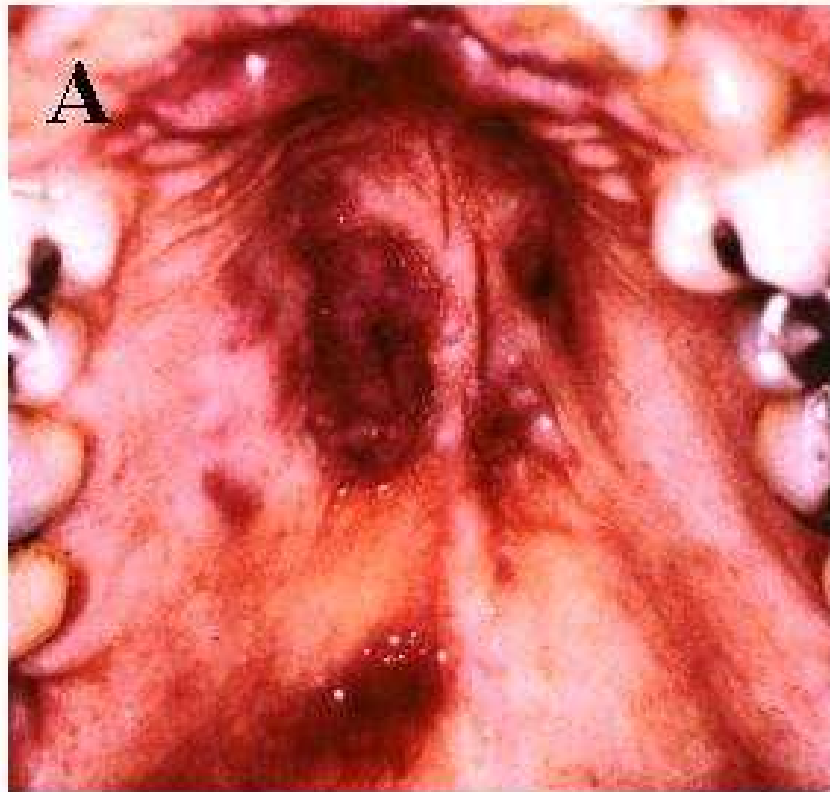
Sharpness :

+ 3

Kaposiho sarkom



<http://www.mf.uni-lj.si/acta-apa/acta-apa-01-3/poljacki.html>



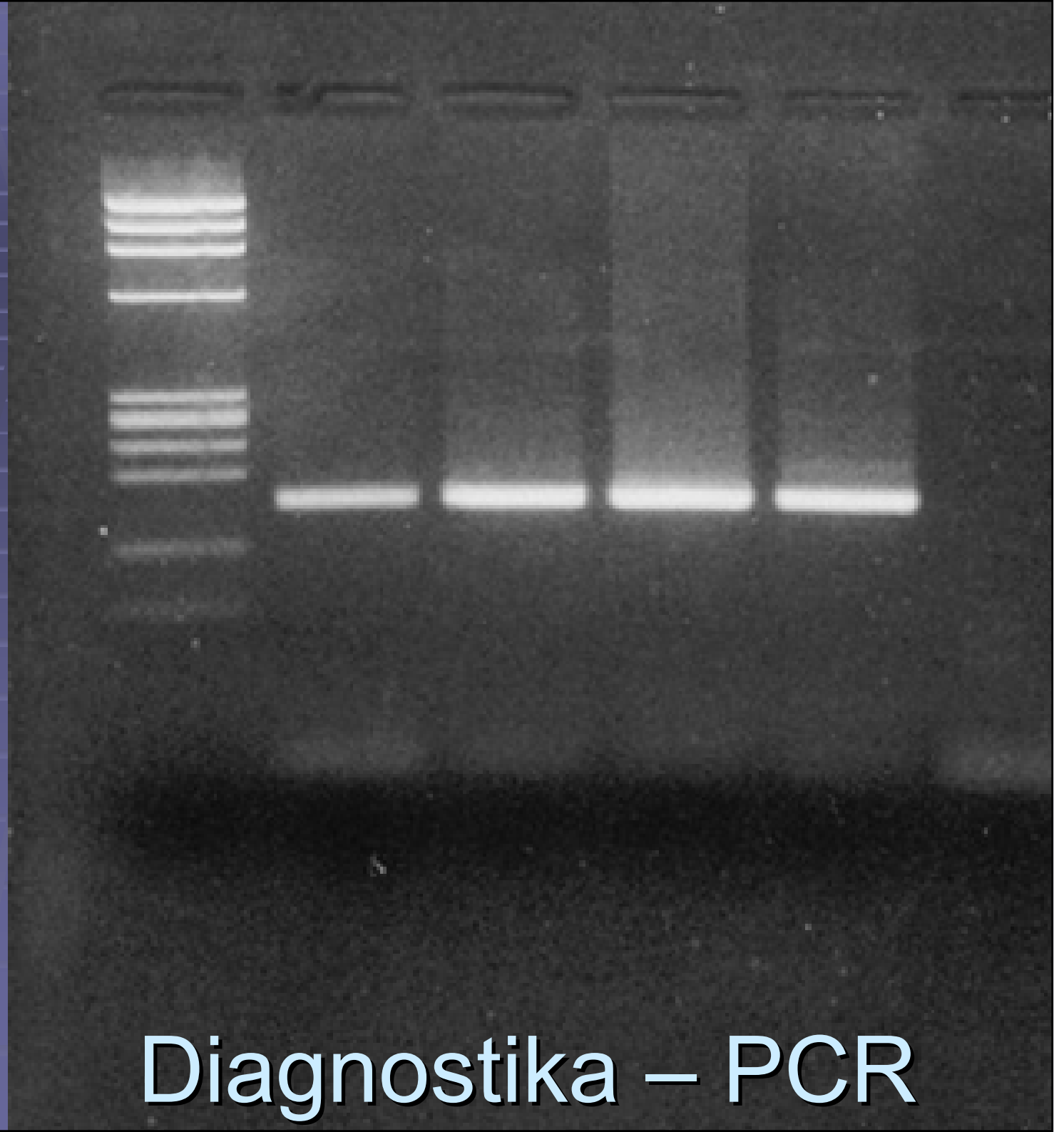
Výskyt Kaposiho sarkomu ve světě



http://www.elib.hbi.ir/persian/EMERGING_EBOOK/34_HHV8.htm

- High prevalence (i.e., African) pattern
- ▨ Transition (from African to Med.) pattern
- ▩ Intermediate (i.e., Mediterranean) pattern
- Low endemicity pattern
- Very low (i.e., concentrated) prevalence pattern
- Spots of high prevalence pattern

<http://www.mf.uni-lj.si/acta-apa/acta-apa-01-3/poljacki.html>

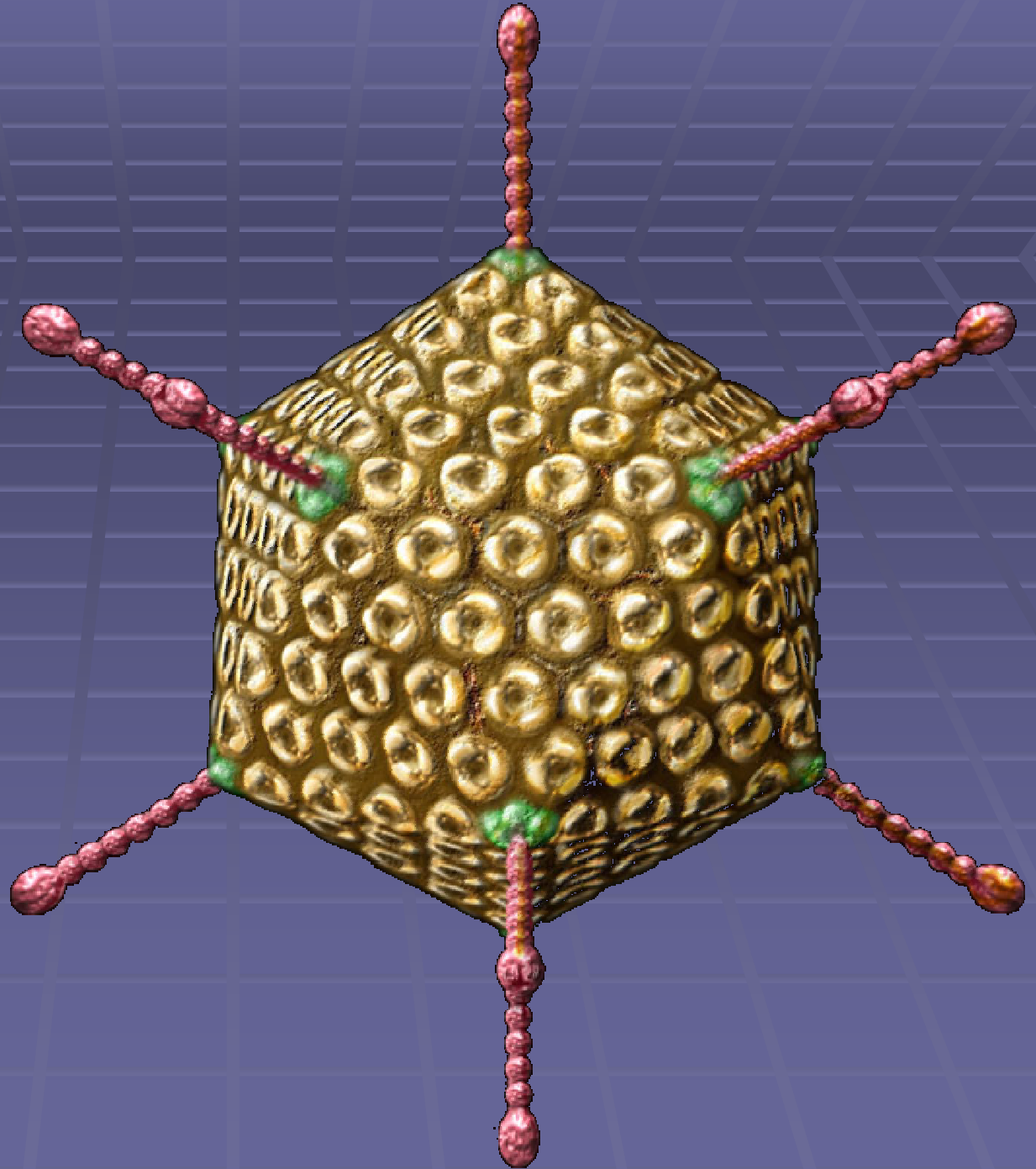


Diagnostika – PCR

3. Neobalené DNA viry – Adenoviry

- Poprvé byly izolovány 1953 z vyřiznuté adenoidní vegetace (nosní mandle)
- Zahrnuje viry lidské, zvířecí a ptačí
- Jsou středně velké (80 nm), neobalené, symetrie kapsidy je kubická. Mají tvar dokonale pravidelného dvacetistěnu. Kapsida je složena z 240 hexonů a 12 vrcholových pentonů.
- Je známo 47 serotypů adenovirů, které mohou být patogenní pro člověka. Ty se mohou lišit příznaky i možnostmi diagnostiky

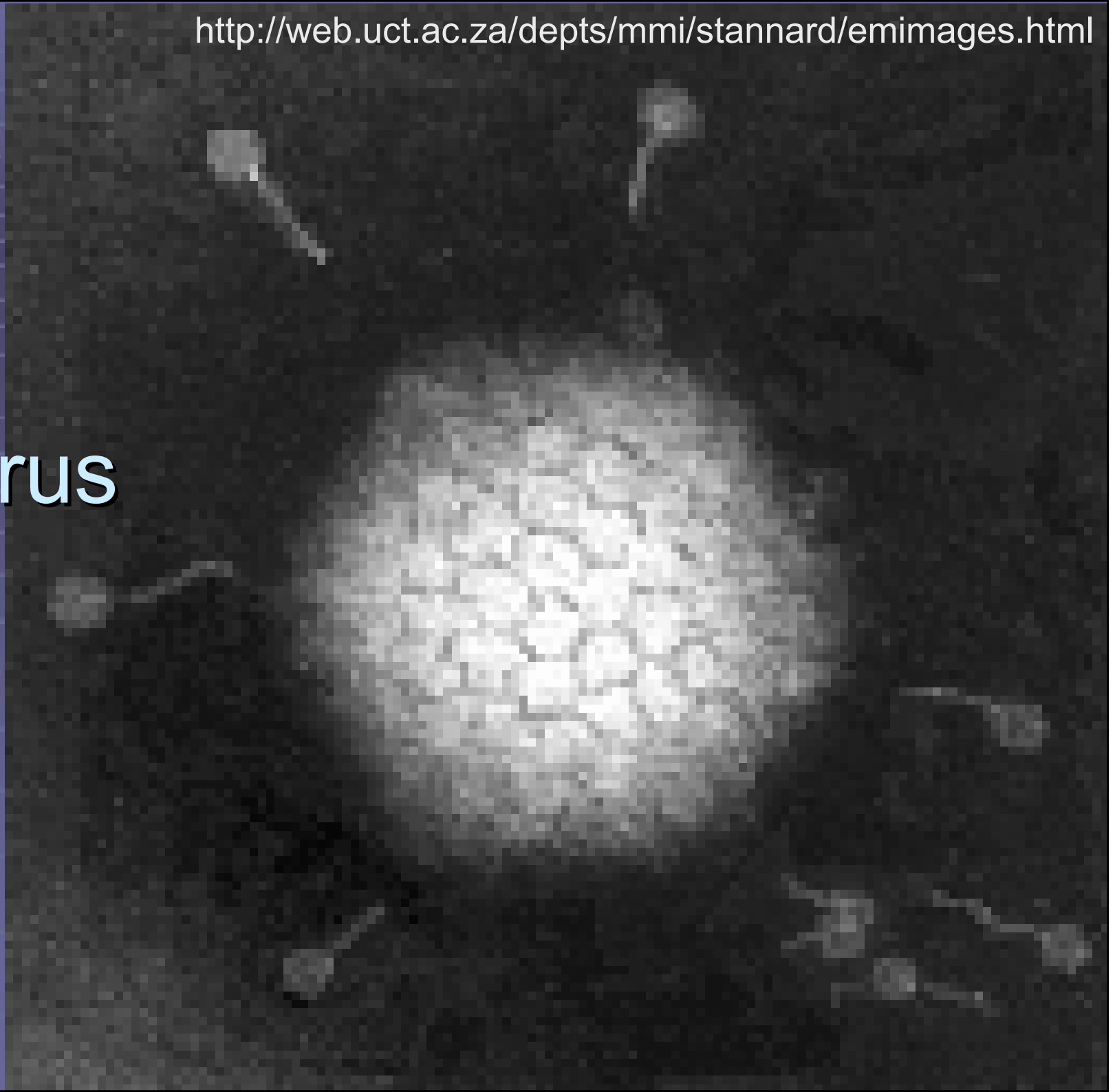
Adenovirus



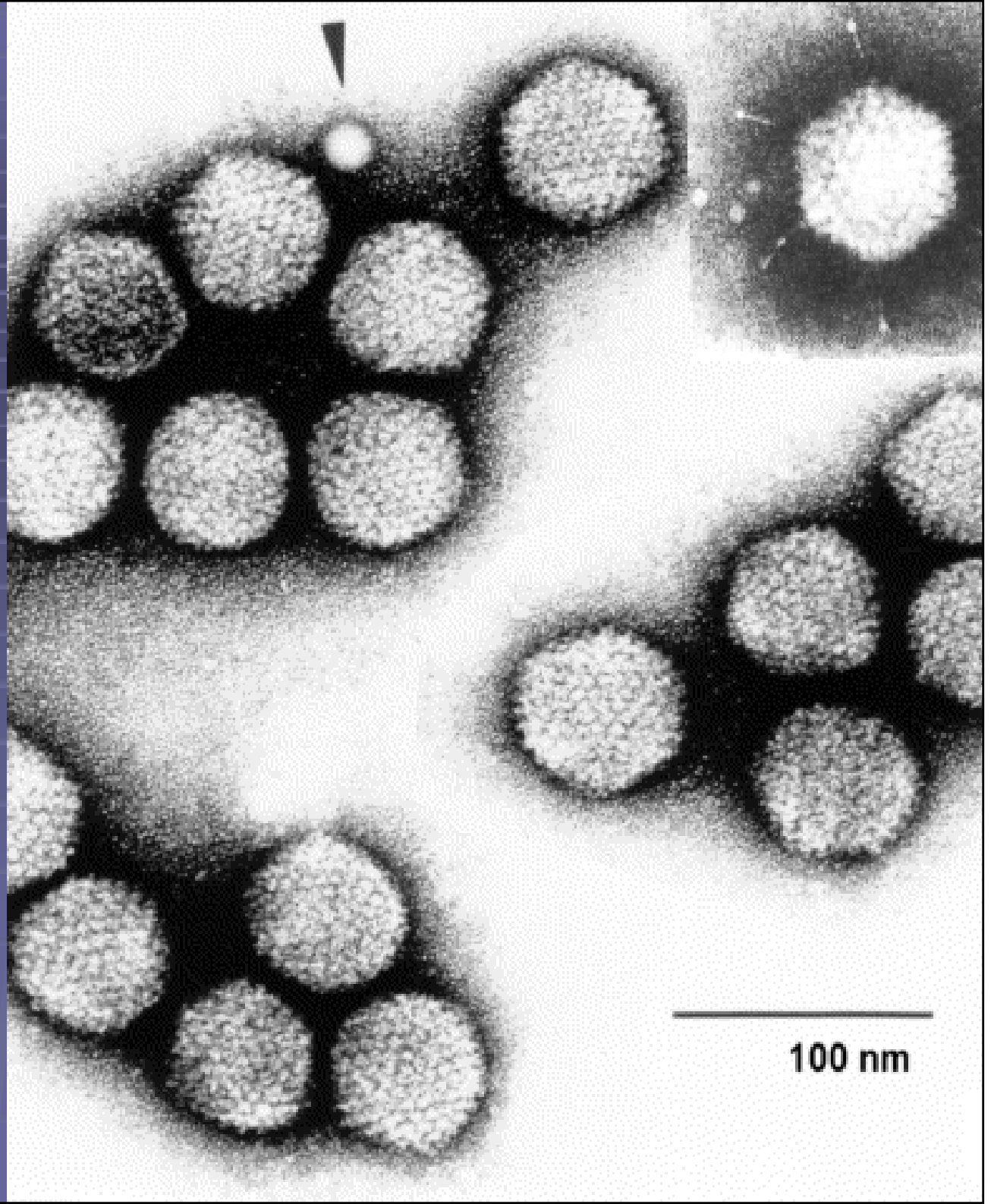
Lidské adenoviry

- Mohou vyvolávat **rýmy, záněty hltanu, záněty spojivek** (od lehčích až po závažné)
- Typy 40 a 41 (lišící se také tím, že se nedají kultivovat) způsobují **průjmy malých dětí**
- Jeden typ také může způsobovat **zánět močového měchýře s krvácením**
- **Diagnostika** může být kultivační (na tkáňových kulturách) a serologická (komplementfixace)
- **Cílená léčba** není možná

Adenovirus



Adenoviry

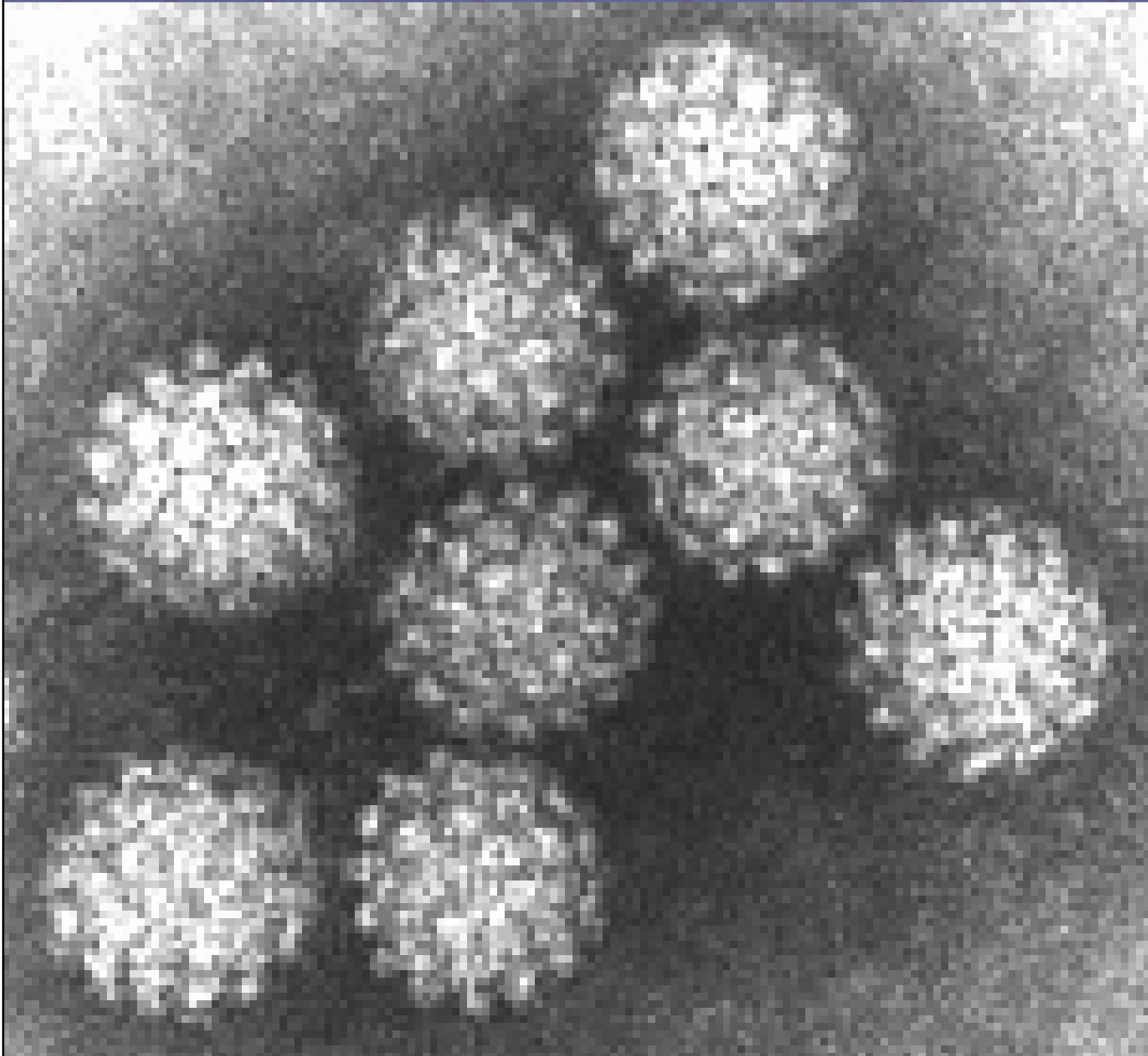


http://www.tulane.edu/~dmsander/Big_Virology/BVDNAadeno.htm

4. Neobalené DNA viry – papilomaviry

- Vyskytují se u různých obratlovců, ale jsou druhově specifické
- Mají **kulovitý tvar s kubickou symetrií**, velikost kolem 55 nm, kapsida má 72 kapsomer (60 hexavalentních a 12 pentavalentních)
- Způsobují proliferaci plochého dlaždicového epitelu (**papilomy, bradavice**). Ty se mohou zvrhnout v karcinomy, ale jen zcela výjimečně
- **Nedají se běžně kultivovat**
- Jsou vysoce **rezistentní k vyschnutí**

Papillomavirus



<http://web.uct.ac.za/depts/mmi/stannard/emimages.html>

Lidský papilomavirus (HPV)

- Mohou vyvolávat **lokální infekce, které zůstávají v bráně vstupu**. Mohou to být bradavice na různých částech kůže, nebo stopkaté výrůstky zvané **condylomata accuminata** (neplést s condylomata lata u syfilis!), které se vyskytují na genitáliích a u řiti
- Příznaky se liší podle genotypu – těch je asi 70
- Souvisejí zřejmě s **karcinomem čípku**
- **Diagnostika** histologická + průkaz DNA (PCR)
- **Antivirotika** nemáme, prevence očkováním

Condylomata accuminata

http://depts.washington.edu/nnptc/online_training/std_handbook/gallery/pages/rectalcondyloma.html



Seattle STD/HIV Prevention Training Center
Source: University of Washington

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d0/SOA-Condylomata-acuminata-man.jpg>



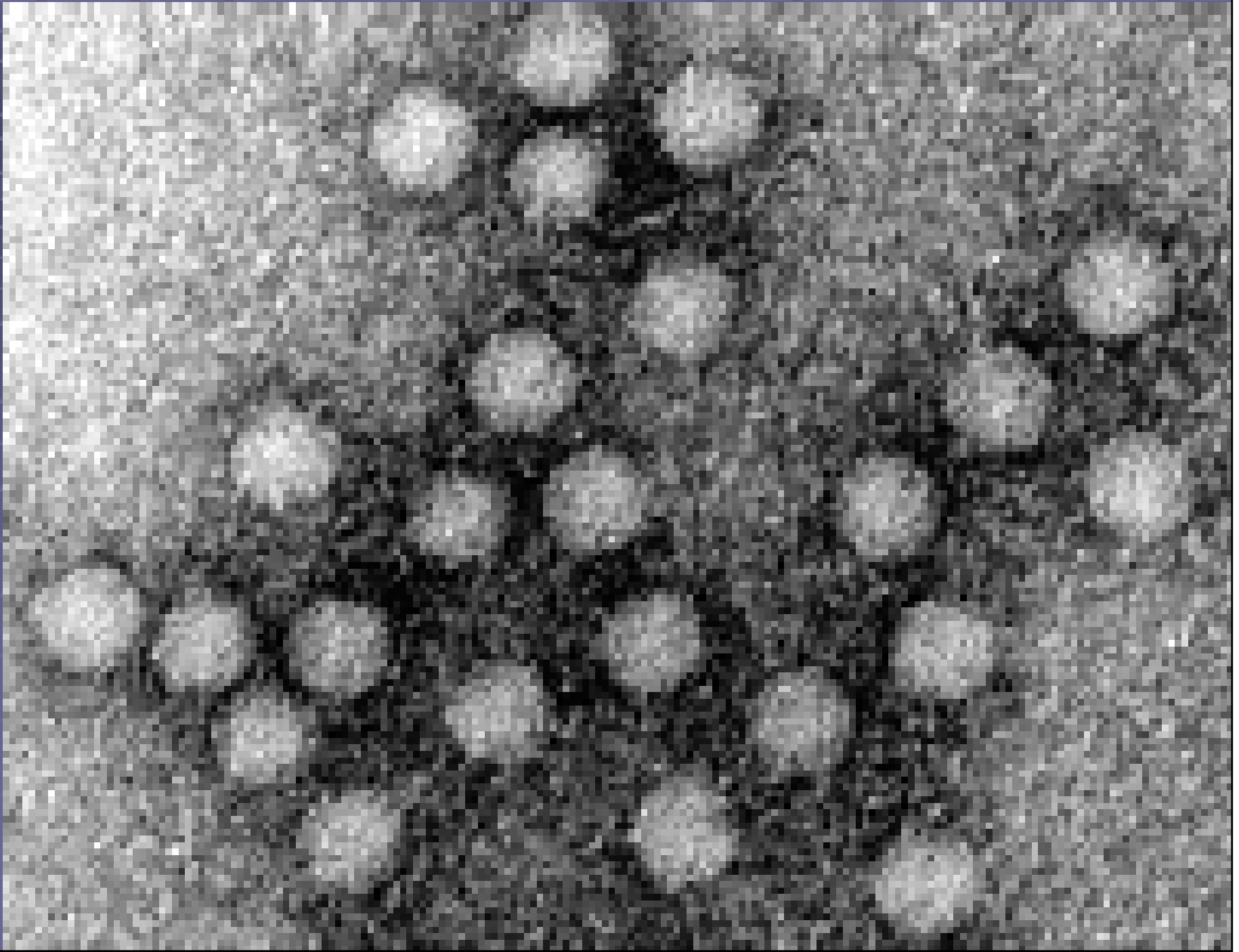
<http://www.gyne.cz/fotogalerie/fotogalerie-images/17a6.jpg>

5. Neobalené DNA viry – Parvoviry

- Nejmenší DNA viry, měří jen kolem 20 nm
- Jsou velice odolné vůči vnějímu prostředí
- **Parvovirus B19** (erythrovirus) vyvolává pátou dětskou nemoc – megalerythema infectiosum. Dítě vypadá, jako by ho někdo zřackoval. Diagnostika je serologická
- **AAV** – dependoviry (s adenovirem asociované viry) se množí jen v přítomnosti adenoviru. Není známo, že by měly negativní vliv na hostitele, naopak snad zamezují vzniku některých nádorů

Parvoviry

<http://web.uct.ac.za/depts/mmi/stannard/emimages.html>



Ostatní DNA viry

- **Polyomaviry** jsou podobné papilomavirům. Jsou dva lidské polyomaviry: BK, který se zaměřuje na močový trakt, a JC, který způsobuje nemoci CNS, zejména u HIV + osob
- **Cirkoviry** jsou viry drůbeže a prasat
- **Cirkovirům podobné viry TT, TLMV a SENV** snad souvisejí s některými záněty jater u člověka, ale neví se to jistě. Pravděpodobně se vyskytují i u zdravých osob, tedy jako normální flóra (byly by to první takové viry)
- ***Virus hepatitidy B*** probereme s hepatitidami

Děkuji za pozornost

http://vietsciences.free.fr/khaocuu/n_guyenlandung/virus01.htm

Virus Sizes

