



Viry

"A virus is a piece of bad news wrapped up in a protein."

Virus je špatná zpráva zabalená do bílkovinné obálky.

sir Peter Medawar, nositel Nobelovy ceny za medicínu za rok 1960.

Subcelulární organismy jsou organismy tak jednoduché, že nemají ani buňku.

Dělíme je na viry, viroidy a priony.

Buňka je základní stavební částí všeho živého - od jednobuněčných bakterií až po mnohobuněčné rostliny či zvířata. Existují však tak jednoduché částice v živé přírodě, které buňku nemají a nazýváme je subcelulární částice. Název je odvozen ze dvou slov: sub = pod, cellula = buňka. Subcelulární organismy tedy volně přeloženo znamená podbuněčné nebo nebuněčné organismy.

Průměrná velikost virů je asi desetina mikrometru (0,1 μm), jsou tedy asi desetkrát menší než bakterie. Viry jsou tak malé, že je nevidíme světelným mikroskopem, ale jen elektronovým mikroskopem.

Viry jsou samozřejmě různě veliké - záleží na druhu. Přesto můžeme uvést jejich průměrnou velikost. Je to obdobné jako u lidí. Na ulici potkáte malé lidi o výšce třeba 160 cm, ale i dvoumetrové čahouny. Přesto můžeme říci, že průměrná velikost lidí je asi 170 cm.

Mikrometr je milióntina metru, neboli tisícina milimetru. Pokud bychom tedy viry seřadili do řady, tak by se jich vešlo asi 10 000 do jednoho milimetru. Mikrometr značíme značkou 1 μm. Ten podivný klikyhák μ je malé řecké písmeno mí a píšeme ho jako naše malé písmeno u s "nožičkou".

Světelné mikroskopy jsou běžné mikroskopy, které potkáváte třeba na střední škole. Elektronový mikroskop se najít na vysokých školách a ve vědeckých ústavech. Častou studentskou chybou je místo elektronový mikroskop říkat mikroskop elektrický. Je to nesmysl. Vždyť i obyčejný světelný mikroskop může mít elektrické osvětlení a "strká" se do zásuvky.

Jaké jsou rozdíly mezi světelným (S) a elektronovým (E) mikroskopem? **1. cena** - S. stojí tisíce, E. milióny korun **2. náročnost obsluhy** - S. se naučíte ovládat za několik minut, E. za několik týdnů **3. složitost** - E. je mnohem složitější než S. **4. datum objevu** - S. byl objeven v 17. století, E. ve 20. století **5. podstata** - u S. mikroskopu jsou předměty zobrazovány pomocí světla (viz název), zatímco u E. mikroskopu jsou předměty zobrazovány pomocí elektronů (viz název) **6. maximální zvětšení** - u S. je to nejvýše 1000x, u E. nejvýše 1000 000x **7. pozorovatelnost okem** - u S. můžeme přímo předměty pozorovat okem, zatímco u E. ne. Oko totiž je schopno zachytit světlo, ale ne elektrony. U E. se tedy zobrazuje buď fotografií, nebo na monitoru počítače. **8. barevnost předmětu** - u S. vidíme barvy, u E. vidíme jen černobíle. Barevné snímky z elektronového mikroskopu, které velmi často potkáváme třeba na stránkách encyklopedií, jsou dobarvené v počítači. Barevnost snímků z E. tedy velmi často neodpovídá skutečnosti - prostě jsou v nějaké mprogramu zvoleny takové barvy, aby snímek byl pěkný a aby určité podrobnosti dobře vynikly. **9. rozlišení** - ve S. lze rozlišit předměty nejvýš 1 mikrometr velké, v E. i předměty tisíckrát menší, o velikosti tisícin mikrometru.

Elektronové mikroskopy dělíme na skenovací neboli rastrovací (SEM) a transmisní elektronové mikroskopy (TEM).

Snad není nutné vysvětlovat, že zkratka SEM je z počátečních písmen celého názvu Skenovací Elektronový Mikroskop a podobně TEM je z počátečních písmen Transmisní Elektronový Mikroskop.

Pojďme se podívat alespoň na pět rozdílů.

1. dráha elektronů. U SEM se elektrony odráží od povrchu pozorovaného vzorku, u TEM vzorkem prochází.
2. tloušťka vzorku. U SEM nemusíme vzorek řezat na tenké plátky, u TEM ano. Je to pochopitelné - víme, že u TEM elektrony vzorkem prochází - a u moc tlustých vzorků by projít neměli šanci. U SEM můžeme například pozorovat třeba i celou hlavu či nohu hmyzu.
3. rozlišení. SEM má menší rozlišení než TEM.
4. efektnost. Fotografie z SEM jsou mnohem více líbivější, efektnější než fotky z TEM. Je to

pochopitelné - je mnohem efektnější např. fotka celé hlavy mravence než fotka tenkého plátku z této hlavy.

5. pochopení. Fotografie z SEM lze mnohem snadněji pochopit než fotografie z TEM. Vyplývá to z toho, co jsme si řekli v předcházejícím bodě. Máme - li třeba řez hlavou mravence, musíme toho spoustu vědět, abychom pochopili, co která část fotografie vlastně znamená, co za vnitřní orgán představuje.

Viry jsou obligátní intracelulární parazité. Jsou na hranici mezi živým a neživým.

Obligátní intracelulární parazité v českém překladu znamená "jenom nitrobuněční cizopasníci". Opravdu je těžké říci, jsou - li viry živé či neživé. Pokud nejsou v buňce, tak se nehýbou, nedýchají, nevyučují, nerozmnožují se, když se jich dotknete, tak neucuknou. Z některých virů lze dokonce připravit i krystali. Na první pohled se tedy chovají jako něco neživého. Jakmile se ale vir dostane dovnitř nějaké buňky, jakoby obživne, začne se například v buňce množit.

Viry si můžeme připodobnit k "cédéčku". Samo o sobě se chová jako mrtvé a je vhodné leda tak jako podložka pod hrnek s horkou kávou, nebo pod viklající se nohu stolu. Jakmile ale CD vložíme do počítače, ono jakoby "obživne" a začnou se objevovat třeba fotografie či filmy, které jsou na něm nahrané.

Podle hostitele můžeme viry rozdělit na rostlinné viry, živočišné viry a bakteriální viry, kterým se častěji říká bakteriofágy nebo jen fágy. Hostitelské buňky musí mít na svém povrchu receptory pro viry.

Viry jsou "specializovaní zločinci" a napadají jen jednu skupinu organismů. Rostlinné viry tedy nenapadají například živočichy či naopak. Bakteriofágy, neboli zkráceně fágy, jsou viry napadající bakterie. Slovo je odvozeno od "fago" = jíst. Bakteriofág je tedy v otrockém překladu pojídač bakterií.

Receptory jsou látky, které jsou schopny rozeznat, přijímat a navázat jiné látky. Jsou odvozeny od slova receptum - přijato. Vzpomeňme si, že i recepce nějakého hotelu je také místo rozeznávající a přijímající hosty.

Viry velmi často buňku zabijí nebo ji brutálně poškodí. Proč tedy má buňka na svém povrchu receptory k přijímání virů? Samozřejmě buňka není sebevrah. Její receptory sloužili původně k přijímání jiných, neškodných látek, které ale viry jako rafinovaní zločinci napodobily. .

Viry jsou velmi jednoduché. "Povinné" součásti viru jsou dvě: 1) proteinová kapsida, která je na povrchu 2) nukleová kyselina, která je uvnitř kapsidy. Jen některé viry mají i další součásti, například cytoplazmatickou membránu na povrchu kapsidy (tzv. obalené viry), nebo mají enzymy uvnitř kapsidy.

Připomeňme, že viry jsou subcelulární organismy, takže nedosahují ani náhodou takové složitosti jako najdeme u buňky. Viry mají vždy dvě "povinné" součásti - kapsidu a nukleovou kyselinu. Kapsida je z proteinu, neboli z bílkoviny. Kapsida je dutý a je to takový obal, pouzdro na nukleovou kyselinu. Možná netušíte, že kapsida má jazykovou souvislost s kapsou třeba na Vašich džínách. Inu latinsky capsula (což, jak víte, čteme kapsa) znamená pouzdro.

Obalené viry jsou podskupinou virů, které mají mimo kapsidu a nukleové kyseliny na povrchu ještě třetí součást - cytoplazmatickou membránu. Obalené viry se chovají jako zloději. Většina z cytoplazmatické membrány je totiž ukradena z hostitelské buňky, kterou si viry doplní ještě některými svými bílkoviny.

U některých virů najdete uvnitř kapsidy i enzymy. Příkladem tohoto viru je velmi známý virus HIV, který způsobuje AIDS.

Kapsida je složen z kapsomer. Kapsomery mají schopnost autoagregace. Kapsid má buď tvar válce (při menším zvětšení připomíná tyčinku), nebo tvar mnohostěnu (při menším zvětšení připomíná kuličku). Nejčastějším mnohostěnem u virů je dodekaedr (dvanáctistěn) či ikosaedr (dvacetistěn).

Slovo kapsomera je odvozeno ze dvou kořenů: kapso - související s kapsidem, mer - část. Kapsomera je tedy část kapsidy. Kapsomery mají fantastickou schopnost - sami od sebe, bez jakéhokoliv "stavitele", tedy biologicky řečeno bez jakéhokoliv enzymu, jsou schopny uspořádat se do kapsidu. Říkáme tomu autoagregace (auto - samo, agregace - uspořádání). Je to něco jako kdybyste zatřásl v krabici dřevěnými dílky stavebnice, a oni by se samovolně sestavily do nějakého tvaru.

Kapsidy mají na živou přírodu hodně zvláštní, až by se chtělo říci hodně exotické tvary. Připomínají spíše nějaká geometrická tělesa, vesmírné sondy, nebo nějaké moderní sochařské umění.

Prvním základním tvarem kapsidu je válec. Že válec při menším zvětšení vypadá jako tyčinka, si dobře můžeme představit třeba na válcovitém továrním komíně. Když se na siluetu města podíváme z dálky, také nám komín připomíná nějakou tyčinku. Válec kapsidy je obvykle vytvořen ze šroubovicovitě (=helikálně) uspořádaných kapsomer. Šroubovicovitému uspořádání se říká odborně helikální, protože helix znamená spirála. Pokud tomu nerozumíte, doporučuji se podívat na připojené obrázky - vteřinový pohled řekne více než půlstránkové pojednání.

Druhým základním tvarem kapsidy je mnohostěn. Dodekaedr má dvanáct stěn ve tvaru pravidelného pětiúhelníka, ikosaedr má dvacet stěn ve tvaru rovnostranného trojúhelníka.

V kapsidě virů najdeme vždy jednu molekulu RNA, nebo jednu molekulu DNA. Podle počtu vláken rozlišujeme jednovláčkovou RNA (ssRNA), dvouvláčkovou RNA (dsRNA), jednovláčkovou DNA (ssDNA) a dvouvláčkovou DNA (dsDNA).

Jak již víme, viry obsahují jen jeden druh nukleové kyseliny, proto je můžeme rozdělit na RNA viry a DNA viry. Nukleová kyselina je v kapsidě obsažena jen v jednom exempláři, je tam jen jedna molekula. Jako všude - i zde výjimka potvrzuje pravidlo. Třeba obyčejný vir chřipky má v kapsidě 8 molekul RNA.

Je také dobré si povšimnout, že u virů se někdy vyskytují "dobře ulítlé" podoby nukleových kyselin. Nejčastěji totiž v přírodě potkáme jednořetězcovou RNA a dvouřetězcovou DNA. Ale u virů není nic nemožného a vyskytují se zde všechny možné kombinace. Pro mezinárodní označení počtu řetězců je zvolena angličtina. Zkratka **ss** znamená single stranded (čti singl strendid), zkratka **ds** znamená double stranded (čti dabl strendid). Pro jistotu uveďme i české významy zmíněných slov: single = jediný, double = dvojitý, strand = pramen lana.

Viry jsou tak jednoduché, že nemají nástroje ke svému rozmnožení. Dělají to proto tak, že hostitelské buňce dají svou nukleovou kyselinu. Ta obsahuje informaci, která změní "výrobní program" buňky, která přestane dělat pro sebe, ale vyrábí nové viry.

Výše uvedené věci si můžeme vysvětlit na poněkud přiblíženém příkladu. Ale co chcete - vymýšlel jsem ho sám.... Představme si nějakého teroristu, který chce vyrábět další zbraně. Je ale tak chudý, že nemá na to, aby si postavil vlastní továrnu. Co s tím? Řešení je jednoduché. Vloupá se do nějaké továrny - třeba do továrny na výrobu aut. Továrna je bohatě vybavená - má spoustu materiálu, spoustu dělníků a spoustu strojů. Všechno zůstane na svých místech, ale terorista donutí továrnu, aby změnila svůj výrobní program. Takže v té továrně stejní dělníci na stejných strojích ze stejného materiálu přestanou vyrábět nová auta a začnou vyrábět zbraně pro teroristu..... Asi jste již pochopili hlavní role. Terorista představuje vir, továrna je buňka.

Při napadení buňky virem nastane jedna ze dvou možností: a) Virus donutí buňku, aby mu vyrobila nové viry, ty opustí buňku a napadnou dosud zdravé buňky, takže se virus lavinovitě množí. b) Virus nenutí buňku vyrábět nové viry. Začlení svojí nukleovou kyselinu do nukleové kyseliny hostitelské buňky. Tento vložený kus virové nukleové kyseliny se nazývá provirus. Provirus se množí spolu s hostitelskou nukleovou kyselinou. Tato druhá možnost se nazývá virogenie.

K uvedeným větám jen pár doplnění. Při první možnosti napadení virem může hostitelská buňka zahynout (je to typické např. pro bakteriální buňky), ale může to i přežít (je to typické např. pro živočišné buňky).

Představte si totálně neschopného chlapíka, který prodlužuje bílou šňůru na prádlo tak, že ji někde rozstříhne na dva kusy a naváže tam dovnitř kousek modrého provázku, protože nic jiného ve své dílně nenašel. Neřešme teď ten hnus, který vznikl, ani to, proč chlapík nevyběhl do obchodu a nekoupil tam za pár korun delší šňůru. Příklad nám totiž může pomoci pochopit vznik proviru. Dlouhá bílá šňůra nám představuje nukleovou kyselinu hostitelské buňky, krátký kousek modrého provázku vložený provirus.

Druhá možnost napadení virem vypadá ve srovnání s tou první naprosto pohodově. Zdánlivě se nic neděje, akorát se množí virová nukleová kyselina. No a co?

Jako ve většině věcí - i zde je zakopaný pes (jmenoval se Alík). Provirus je totiž jako jakási

neustále přítomná tikající bomba, jako neustále přítomná hrozba. Za určitých okolností, například při oslabení buňky se může provirus z nukleové kyseliny hostitelské buňky oddělit a donutit buňku, aby začala vyrábět nové viry. Provirus tedy může "vystrčit růžky", začít se chovat zle a donutit buňku opět k první možnosti.

Bakteriofágy neboli fágy: 1. Jsou to viry napadající bakterie. 2. Mají asi nejpodivnější tvar mezi viry. Mají většinou tyto části: hlavička ve tvaru ikosaedru, krček, bičík, bazální destička a bičíková vlákna. 3. Když napadnou bakterii, svoji kapsidu nechávají venku a dovnitř "pošlou" jen svoji nukleovou kyselinu. 4. Když fágy napadenou buňku, spustí se buď lytický cyklus (=lyze), nebo lyzogenní cyklus (=lyzogenie). 5. Fágy dělíme na virulentní (mají jen lytický cyklus) a na temperované = mírné (mají lyzogenní i lytický cyklus). 6. Bakterie se brání proti fágům pomocí restričních endonukleáz, což jsou enzymy, které ničí fágovou nukleovou kyselinou. 7. Jsou oblíbenými laboratorními organismy. 8. Používají se v genetickém inženýrství jako vektory, což jsou "nosiči", schopní donést nějaký kus nukleové kyseliny do bakterie a zabudovat ho dovnitř její nukleové kyseliny jako provirus.

Výše uvedený hutný text se teď pokusíme trochu podrobněji rozebrat. Ačkoliv jste o bakteriofágech asi ještě nikdy neslyšeli, jejich výzkum přinesl biologii mnoho nového.

1. Jen jako opakování připomeňme, že jsou to viry, které napadají bakterie, a jejich odborný název že jde přeložit ve smyslu pojídači bakterií.

2. Jejich tvar je opravdu dobře "ulítlý". Některé bakteriofágy připomínají spíše nějakou meziplanetární sondu. Základní části nejlépe poznáte z připojeného obrázku.

3. Fágy nechávají při napadnutí buňky svoji kapsidu venku. Jiné viry zas na rozdíl od bakteriofágů mohou dovnitř hostitelské buňky "vlézt" celí.

4. Ve čtvrtém bodě, ač se to nezdá, se nedozvídáme s výjimkou nově zavedených pojmů naprosto nic nového. Lytický cyklus je totiž jen zvláštní název u bakteriofágů pro situaci, kdy fág napadne buňku a donutí jí vyrobit nové fágy. Nové fágy opustí buňku dost dramaticky - prostě svojí mateřskou buňku zabijí, roztrhají jí buněčnou stěnu a uvolní se vzniklými otvory ven. Toto zabití, zničení buňky se označuje lyze buňky, proto také lytický cyklus. Lyzogenní cyklus je jen speciální název pro virogenii u fágů. Je to tedy stav, kdy fág napadne buňku a zabuduje svoji nukleovou kyselinu do nukleové kyseliny hostitelské buňky a vznikne tzv. provirus, který se u fágů často také nazývá profág.

Tady nezbyvá, než se obrnit trpělivostí. Jak je vidět, často se v biologii používá několik slov v podstatě pro totéž a vede to tak trochu k chaosu. Také mě to netěší, leč pokud se člověk chce v daném oboru vyznat, nic jiného mu holt nezbyvá. Tedy pro jistotu ještě jednou: virogenie a provirus se u bakteriofágů označuje jako lyzogenie a profág, i když je to totéž. Neuděláte ale chybu, když i u fágů budete hovořit o virogenii a provirech.

5. Virulentní fágy jsou profesionální a nelitostní zabijáci - když už totiž napadnou bakteriální buňku, tak je jisté, že ji zabijí, protože lytický cyklus vždy smrtí buňky končí. Temperované fágy jsou mnohem "hodnější". Když napadnou buňku, ta může žít i velmi dlouhou dobu, pokud v ní fágové spustili lyzogenní cyklus.

I když jsou temperované fágy "hodnější", stále zůstávají nepřáteli. Dokáží totiž "přepínat" mezi lyzogenním a lytickým cyklem. A když změní program na lytický, víme, že chuděra bakterie nemá nejmenší šanci.

6. Nemůžeme si představovat, že bakterie jsou obětní beránci a že vždy s povzdechem "no, co se dá dělat" skloní hlavu a nechají se od bakteriofágů zabít. Snaží se jim ubránit. Jednou z elegantních metod, jak na to, jsou restriční endonukleázy. Jsou to enzymy v bakteriálních buňkách, které ničí fágovou nukleovou kyselinu tak, že ji rozstříhají na kousky. Volný překlad tohoto krkolomného názvu je "přestřihovač nukleových kyselin". Za povšimnutí stojí také koncovka -áza, která, jak již víme, je typická pro všechna jména enzymů.

Samozřejmě se nějak musí zařídit, aby tyto enzymy nerozstříhaly i vlastní, bakteriální nukleovou kyselinu. Víme, že nukleová kyselina je sledem "čtyř různých písmen" A, C, G, T. Endonukleáz je mnoho typů a každá dokáže poznat jedno určité uspořádání neboli sekvenci těchto písmen, kde nukleovou kyselinu přestříhne. Vtip je v tom, že toto uspořádání se vyskytuje jen ve fágové, ale nikoliv v bakteriální buňce.

S restričními endonukleázami bych Vás vsutku neobtěžoval, leč nemohu jinak..... :-) Důvod?

Tyto enzymy jsou totiž v moderní biologické laboratoři naprosto běžně využívány. Ve specializovaných firmách si na internetu můžete objednat stovky různých druhů, které se liší tím, ve které sekvenci nukleovou kyselinou přestříhnou.

Tyto enzymy se označují podivně vyhlížejícími zkratkami, které však neznamenají nic jiného, než zkrácený název bakterie, ze které byly získány. Tak třeba **EcoRI** (čti: "eko er jedna") je restriktivní endonukleáza získaná z bakterie *Escherichia coli* z kmene RI. Jen tak na okraj - s touto bakterií máme každý z nás zkušenosti takřka důvěrné - každému z nás totiž obývá v miliardových množstvích tlusté střevo.

7. Proč zrovna fágy jsou jedny z nejoblíbenějších "laboratorních zvířátek" ze všech virů? Inu důvodů je více: A) Nejsou člověku nebezpečné. Napadají totiž jen bakterie. B) Lehce se pěstují. Žijí totiž v bakteriích, které velmi jednoduše můžeme pěstovat v Petriho misce. Když studujeme třeba nějaký savčí vir, musíme pěstovat i hostitelské savce, třeba opice. Jistě uznáte, že chovat opice je mnohem náročnější než bakterie. C) Fágy se velmi rychle množí. Pro představu - některé fágy se za jednu hodinu dokáží pomnožit z jednoho na závratných milión nových fágů!!

Přehled známých virů a virových nemocí:

Bakteriofág T 4

Jeden z nejznámějších bakteriofágů. Orientační vzhled tohoto fágu bychom měli být schopni nakreslit (hlavička, bičík, destička, vlákna). Napadá pouze bakterii *Escherichia coli*. Je to virulentní fág. Celý lytický cyklus je u fága T4 skoro pohádkově rychlý - trvá asi 30 minut. Neuvěřitelné, uvážíme-li, že za tuto krátkou dobu si jeden fág pomocí bakterie, která to "odnese" svou smrtí, nechá vyrobit asi 100 nových fágů!!!

Bakteriofág lambda

Napadá pouze bakterii *Escherichia coli*. Je to temperovaný fág.

Pravé neštovice (=variola)

Vysoce nakažlivá a nebezpečná nemoc. Hostitelem tohoto viru je pouze člověk. V r. 1977 se stala zatím jedinou lidskou nemocí na světě, kterou se podařilo očkováním zcela vymýtit, neboli eradikovat.

Plané neštovice

Většinou se člověk nakazí v dětském věku a pak je již doživotně imunní.

Kravské neštovice

Kravské neštovice napadají hlavně hovězí dobytek, ale mohou přejít i na člověka. Po prodělání kravských neštovic je člověk odolný vůči pravým neštovicím. Toho využil roku 1796 anglický lékař Jenner (čti džer), který jako první očkoval, a to kravskými neštovicemi proti pravým neštovicím. Na památku tohoto prvního typu očkování se očkování jinak říká vakcinace (vacca = kráva).

AIDS

Tuto nemoc vyslovujeme ejds. Vyvolává ji virus HIV. AIDS je smrtelná nemoc, kterou v současnosti umíme výrazně zpomalit, ale ne vyléčit. Jsou tři hlavní cesty přenosu: 1. Pohlavní styk. Platí to pro homosexuální i heterosexuální pohlavní styk jakéhokoliv typu, protože virus je ve spermatu mužů i poševním sekretu žen. 2. Krví. Touto cestou se AIDS přenáší například u narkomanů, kteří sdílí stejné injekční stříkačky. Toto nebezpečí hrozí i u krevních transfuzí či transplantací orgánů. V civilizovaných zemích jsou samozřejmě testovány dárci na HIV, takže riziko přenosu je malé, ale přesto je!! Vysvětlení? HIV pozitivita se běžnými testy prokáže několik měsíců po nákaze. Takže když přijde HIV pozitivní člověk těsně po nákaze a nechá se vyšetřit, test nic neobjeví i když je nemocný. Když potom daruje krev či orgán, přeneseme nemoc dále. 3. Z matky na plod. Při včasné léčbě těhotné ženy lze toto riziko značně snížit. HIV se může přenést i kojením, proto se pozitivním matkám nedoporučuje.

Virus vyvolávající nemoc se jmenuje HIV (čti há - í - vé). Zkratka pochází z angličtiny - **H**uman **I**mmunodeficiency **V**irus (čti: hj^umⁿ im^juⁿo^di^fi^čn^sy va^jr^s, podtrženě je přízvuk). Moc se omlouvám za tak brutální přepis výslovnosti. V českém plném překladu to znamená virus lidské imunitní nedostatečnosti.

Princip působení HIV viru asi znáte. Virus zlikviduje imunitu (obranyschopnost) člověka, který pak může zemřít na normální infekci (třeba chřipku), kterou zdravý člověk s normální imunitou obvykle s přehledem zvládne.

HIV virus napadá bílé krvinky neboli leukocyty (řecky leukos = bílý) a to konkrétně lymfocyty T, což je jedna z několika podskupin bílých krvinek.

Virus patří mezi retroviry a mezi obalené viry. Ve své kapsidě má dva enzymy reverzní transkriptázy a dvě jednořetězcové ss RNA, protože jinak by to ani nebyl retrovir. Kapsidu obaluje ještě cytoplazmatická membrána, z níž do prostoru trčí podivné "antény", což jsou glykoproteiny, tedy bílkoviny s navázanými cukry (glyko = týkající se cukrů, protein = bílkovina).

První případ nemoci AIDS se objevil teprve nedávno, a to v roce 1981 v USA.

Opar

Rakovina děložního čípku

Způsobena virem HPV. Asi proti 70 % této rakoviny lze očkovat.

Encefalitida

Vzteklina

Chřipka

Chřipka je nakažlivá nemoc způsobena RNA virem.

Vir je obalený vir, tedy na kapsidě má ještě cytoplazmatickou membránu. Jeho RNA je rozdělena na 8 kousků. Existují 3 základní typy chřipkových virů A, B, C, z nichž nejčastěji způsobuje epidemie typ A. Chřipkové viry typu A mohou být dále klasifikovány podle virových kapsidových bílkovin - hemaglutininu (zkratka H) a neuraminidázy (zkratka N), které jsou životní cyklus chřipkových virů naprosto důležité. Pro chřipkový vir typu A bylo rozlišeno 16 podtypů H a 9 podtypů N. V současnosti je nejrozšířenější typ chřipkový virus typu A variace H1N1 a H3N2.

Chřipkové viry pravidelně způsobují každoroční epidemii, která prochází napříč světem. Obvykle však jde o lehké formy onemocnění, které jen málokdy zabíjejí - a pokud ano, tak zpravidla pouze staré a oslabené lidi, zpravidla v řádech desetitisíců obětí na celém světě. Občas se však objeví rozsáhlá epidemie způsobená nebezpečnou variantou (mutací, kmenem) viru, která se vyznačuje nejen obvyklou velkou nakažlivostí, ale též vysokou smrtností.

Největší a nejstrašnější byla pandemie tzv. španělské chřipky, která propukla na konci první světové války a usmrtila desítky milionů lidí. Je považována za jednu z největších epidemií v historii, někteří vědci jí přisuzují absolutní rekord v počtu mrtvých lidí. Trvala od roku 1918 do roku 1920, byl to typ A, kmen H1 N1 a nemoci podlehl zřejmě více lidí, než padlo v 1. světové válce.

Virus napadá dýchací systém, je přenášen z osoby na osobu kapičkami slin vznikajícími při kašlání a jeho příznaky (=symptomy) jsou: horečka, bolest hlavy a těla, únava, bolest krku, pocit zimy. Mezi příznaky naopak nepatří rýma.

Chřipka by se neměla přecházet, ale měla by se léčit, protože jinak hrozí řada závažných komplikací. Průměrná doba léčení je 1-2 týdny.

Proti chřipce lze být očkován, ale pro vysokou schopnost změny mutací viru jsou jednotlivé přípravky chřipkové vakcíny účinné jen asi jeden rok. Světová zdravotnická organizace koordinuje obsah vakcíny každý rok, aby obsahovala nejpravděpodobnější kmene virů.

Základem terapie chřipky je symptomatická léčba, tedy především úleva nemocnému od nepříjemných projevů, neboli symptomů, a ponechání imunitního systému, ať infekci odstraní. V léčbě se používají především léky snižující horečku (tzv. antipyretika) a působící proti bolesti (tzv. Analgetika), například Aspirin, acylpirin či paralen. Tradičně se používá i celá řada bylinných preparátů, např. čaj z lípy, bezu nebo máty.

Virová hepatitida.