

WIRUSY

1. Charakterystyka ogólna

- * nie są organizmami
- * są tworami organicznymi
- * składają się z kwasu nukleinowego i białka (wyjątkowo mogą zawierać cząsteczki tłuszczów)
- * mają od kilkudziesięciu do kilkuset nm (niektóre są mniej więcej tysiąc razy mniejsze od bakterii)
- * pasożytują w komórkach eukariota i prokariota
- * nie przeprowadzają samodzielnie żadnych procesów metabolicznych
- * poza komórkami nie przejawiają żadnych funkcji życiowych
- * przypuszcza się, że wirusy powstały z fragmentów DNA lub RNA komórek prokariotycznych lub eukariotycznych wskutek oddzielenia się tych fragmentów i wydostania się na zewnątrz macierzystych organizmów

2. Choroby wirusowe

Wirus	Sposób zakażenia	Choroby – objawy
Grypy	Bezpośredni kontakt z chorym, droga kropelkowa, powietrze	Grypa – kaszel, katar, bóle głowy, gorączka, bóle mięśni, ogólne zmęczenie
HAV (wirus zapalenia wątroby typu A)	Produkty spożywcze, woda zanieczyszczona odchodami ludzkimi	WZA – zapalenie wątroby typu A „choroba brudnych rąk” - brak apetytu, zmęczenie, stany podgorączkowe, bóle brzucha, mięśni i stawów, nudności i wymioty
HBV (wirus zapalenia wątroby typu B)	Bezpośredni kontakt z chorym (przez krew, zakażoną ślinę, mocz, nasienie, wydzielinę z pochwy), wirus może zakażać dziecko w łonie matki	WZB – zapalenie wątroby typu B Żółtaczka wszczepienna – objawy jak w przypadku zapalenia typu A, może prowadzić do żółtaczki, marskości wątroby, śmierci
Myksomatozy		Myksomytoza – śmiertelna choroba królików (poraża układ nerwowy), w Australii wirus wykorzystywany do zmniejszania plagi królików
Nosówki		Nosówka – choroba ssaków drapieżnych (psów, kotów, lisów), rozwija się w płucach, przewodzie pokarmowym lub mózgu, nieleczona jest chorobą śmiertelną
Opryszczki	Bezpośredni kontakt z osobą zakażoną, używanie wspólnych talerzy, sztućców, ręczników, maszynek do golenia	Opryszczka – bolące pęcherzyki wypełnione płynem lub bolesne czerwone ranki dookoła ust, na palcach, na narządach płciowych, możliwe zakażenia spojówki i rogówki oka
Ospy prawdziwej	Bezpośredni kontakt z chorym, droga kropelkowa, powietrze (kaszel, katar)	Ospa prawdziwa – wysoka gorączka, bóle krzyża, zaczerwienienie spojówek, swędząca wysypka na skórze i błonach śluzowych
Pryszczycy	Bezpośredni kontakt, pośrednictwo owadów	Pryszczycyca – choroba bydła (rzadziej owiec, kóz, świń i innych parzystokopytnych), objawia się owrzodzeniem pyska i racic
Wścieklizny	Bezpośredni kontakt (zwierzęta)	Wścieklizna – wirus rozwija się w mózgu i powoduje śmierć w ciągu kilkunastu dni, może występować u różnych ssaków a nawet u człowieka gdyż wirus jest tu mało specyficzny
Zapalenia opon mózgowych	Bezpośredni kontakt, kleszcze	Zapalenie opon mózgowych

c) wirus HIV

- * ma bardzo delikatne winiony, które poza ustrojem przeżywają tylko kilka dni
- * atakuje białe krwinki spełniające funkcje ochronne
- * jest wrażliwy na działanie powszechnie używanych środków odkażających, takich jak **alkohol** i **lizol**
- * ginie pod wpływem dłuższego ogrzewania w temperaturze **60C**
- * pod względem zarażania się jest znacznie mniej niebezpieczny niż wirus zapalenia wątroby typu B

Źródła zakażenia człowieka wirusem HIV

- * krew
- * sperma
- * wydzielina z pochwy
- * mleko kobiety

Drogi zakażenia człowieka wirusem HIV

- * kontakty płciowe
- * używanie niesterylnych igieł i strzykawek pożyczanych sobie wzajemnie (narkomani)
- * przetaczanie zakażonej krwi (w latach 80-tych, teraz podlega badaniom)
- * przetaczanie preparatów krwiopochodnych (chorzy na hemofilię) (w latach 80-tych, teraz podlega badaniom)
- * wirus wnika do dziecka w łonie zakażonej matki

Kiedy nie można zakażać się wirusem HIV?

- * podanie ręki
- * kontakty towarzyskie
- * zwykły pocałunek
- * w pracy, tramwaju
- * korzystając z tych samych sztućców/deski sedesowej
- * pływając w jednym basenie
- * kleszcze, komary i inne owady nie przenoszą wirusa

AIDS (zespół nabytego upośledzenia odporności)

- * jest problemem ogólnoswiatowym
- * rośnie liczba młodych ludzi chorujących na AIDS
- * główną przyczyną jest brak podstawowej wiedzy na temat HIV/AIDS oraz negowanie możliwości zakażenia się wirus

BUDOWA WIRIONU

* pojedyncza, kompletna jednostka wirusa

Materiał genetyczny

- * zawsze jednorodny
- * albo kwas **DNA** albo **RNA**
- * związki mogą mieć różne postacie (dwuniciowe lub jednociowe)
- * czasem w jednym wirionie może być kilka cząsteczek danego kwasu

Kapsyd (gr. *Capsa* – puszka)

- * tworzący przez pojedyncze białka grupujące się w większe jednostki – **kapsomery**
- * budowa białek, ich ułożenie i liczba kapsomerów jest charakterystyczna dla każdego wirusa (zakodowana w materiale genetycznym)
- * może przybierać różne formy nadając kształt wirionowi
- * najczęściej są to formy **wielościenne** (bryłowe) lub **pałeczkowate**
- * często kształt jest kombinacją form podstawowych
- * najciekawszą formę (**bryłowo-spiralną**) mają wiriony wirusów atakujących bakterie (**bakteriofagów**), które przypominają kosmiczne lądowiki czy satelity

- * okrywa kapsyd niektórych wirusów (grypy, HIV)
- * stworzona z elementów błony komórkowej gospodarza z dodatkami glikoprotein wirusa
- * **glikoproteiny** – białka zawierające wbudowane cząsteczki cukrowe

Otoczka

WIRUSY

Bakteriofagi Fagi

- * kształty złożone (buławkowate), pałeczkowate lub wielościenne
- * ich materiałem genetycznym częściej jest DNA niż RNA
- * potrafią same uszkadzać ścianę komórkową bakterii
- * do wnętrza komórki wnika jedynie materiał genetyczny a pusty kapsyd zostaje na zewnątrz
- * są to najczęściej wirusy wyspecjalizowane (swoiste) – dany rodzaj faga atakuje tylko jeden gatunek bakterii (np. fag T4 atakuje tylko bakterię *E.coli*).

Wirusy roślinne

- * kształt pałeczkowaty
- * materiałem genetycznym prawie zawsze jest RNA
- * nie potrafią same przedostać się przez ścianę komórkową
- * zainfekować mogą komórkę jedynie wtedy gdy jej ściana komórkowa jest mechanicznie uszkodzona (np. przez żerujące owady)
- * objawem ataku mogą być przebarwienia na liściach (białawe lub żółtawe plamy) i smugi (mozaikowatość liści), czasami powstają plamki martwej tkanki (nekrozie) lub usychają całe pędy
- * mogą powodować nieprawidłowy wzrost i związanie się liści (kędzierzawienie), a także nadmierny, nienaturalny rozrost tkanek (narośla rakowe)
- * np. wirus mozaiki tytoniu (pomidorów, fasoli itd.), wirus kędzierzawki pomidorów

Wirusy zwierzęce (ludzkie)

- * różnicowane pod względem wielkości i kształtu
- * zazwyczaj wielościenne
- * mogą mieć zarówno DNA jak i RNA
- * bywają bardzo wyspecjalizowane (nawet do konkretnego organu)
- * mogą przenosić się bezpośrednio z organizmu na organizm drogą powietrzną lub za pomocą tzw. wektorów
- * wektorami bywają np. owady krwiopijne (pchły, komary), pajęczaki (kleszcze) a nawet muchy
- * do komórki zwierzęcej wiriony wnika w całości

NAMNAŻANIE SIĘ WIRUSÓW

- * wirusy wnikają do żywych komórek i w nich się namnażają
- * każda komórka ma organelle i enzymy przeprowadzające złożone reakcje biochemiczne
- * potrafi na własny użytek syntezować i rozkładać związki organiczne, uwalniać bądź magazynować energię, a wszystko to pod kontrolą swojego DNA

ATAK WIRUSA

- * wirus podrzuca do DNA komórki własny kwas nukleinowy z informacją genetyczną, która zaburza metabolizm komórki

NOWE ELEMENTY SKŁADOWE WIRIONÓW

- * komórka zamiast wytwarzać na własne potrzeby zaczyna wytwarzać elementy składowe nowych wirionów

ATAK BAKTERIOFAGA NA KOMÓRKĘ BAKTERII

- * Fag T4 zawiera dwuniciowy DNA

Adsorpcja

- * wirus zostaje „przechwycony” przez swoje białka błonowe
- U bakteriofagów:
 - fag przyłącza się do powierzchni bakterii
 - każdy wirion T4 ma u nasady ogonka specjalne białko kurczliwe, które przebija ścianę, robiąc w niej mały kanałik

Wnikanie/Penetracja

- * przenikanie całego wirusa do wnętrza komórki
- * u bakteriofagów:
 - * przez kanałik do cytoplazmy wstrzykiwany jest wirusowy DNA
 - * pusty kapsyd pozostaje na zewnątrz komórki

Replikacja

- * **kwas nukleinowy** wirusa zostaje uwolniony z białkowego **kapsydu** przez enzymy komórki gospodarza
- * wirus wchodzi w okres utajenia (**eklipsy**), w którym nie można stwierdzić mikroskopowo jego obecności w zainfekowanej komórce
- * kwas nukleinowy podporządkowuje sobie metabolizm komórki
- * wykorzystując rybosomy, enzymy i energię chemiczną procesów komórkowych, wirus powiela elementy składowe własnych cząstek

Cykl lityczny

- * cykl rozwojowy wirusa kończący się śmiercią gospodarza, charakterystyczne dla **wirusów zjadliwych (wirulentnych)**, np. wirus grypy
- * wirus łagodny nie powoduje śmierci komórek gospodarza
- * jego materiał genetyczny ulega integracji (włączeniu) w obręb komórkowego DNA

Cykl lizogeniczny

- * DNA wirusowy jest włączony do komórkowego materiału genetycznego
- * wirus pozostając jakby w uśpieniu (tzw. **provirus**) może być przekazywany do komórek potomnych w trakcie mitozy
- * provirus jest potencjalnie **lizogenny**, czyli w każdej chwili może powrócić do normalnego cyklu namnażania, kończącego się śmiercią komórki
- * to swoiste pobudzenie (uaktywnienie wirusa) powodują m.in. osłabienie organizmu, choroby, promieniowanie X i temperatura
- * uaktywnienie provirusów może doprowadzić do zmian w funkcjonowaniu samej komórki
- * może dojść do transformacji nowotworowej - zainfekowana komórka nie ginie ale przekształca się nabierając cech komórki nowotworowej

Uwolnienie

- * komórka gospodarza ulega zniszczeniu (**lizie**)
- * uwolnione z niej dojrzałe wirusy zakażają następne komórki

Składanie

- * ma miejsce, gdy w komórce gospodarza nagromadzi się dostateczna ilość zreplikowanego materiału genetycznego wirusa (DNA albo RNA) oraz podjednostek białkowych kapsydu, z których mogą być składane **wiriony**