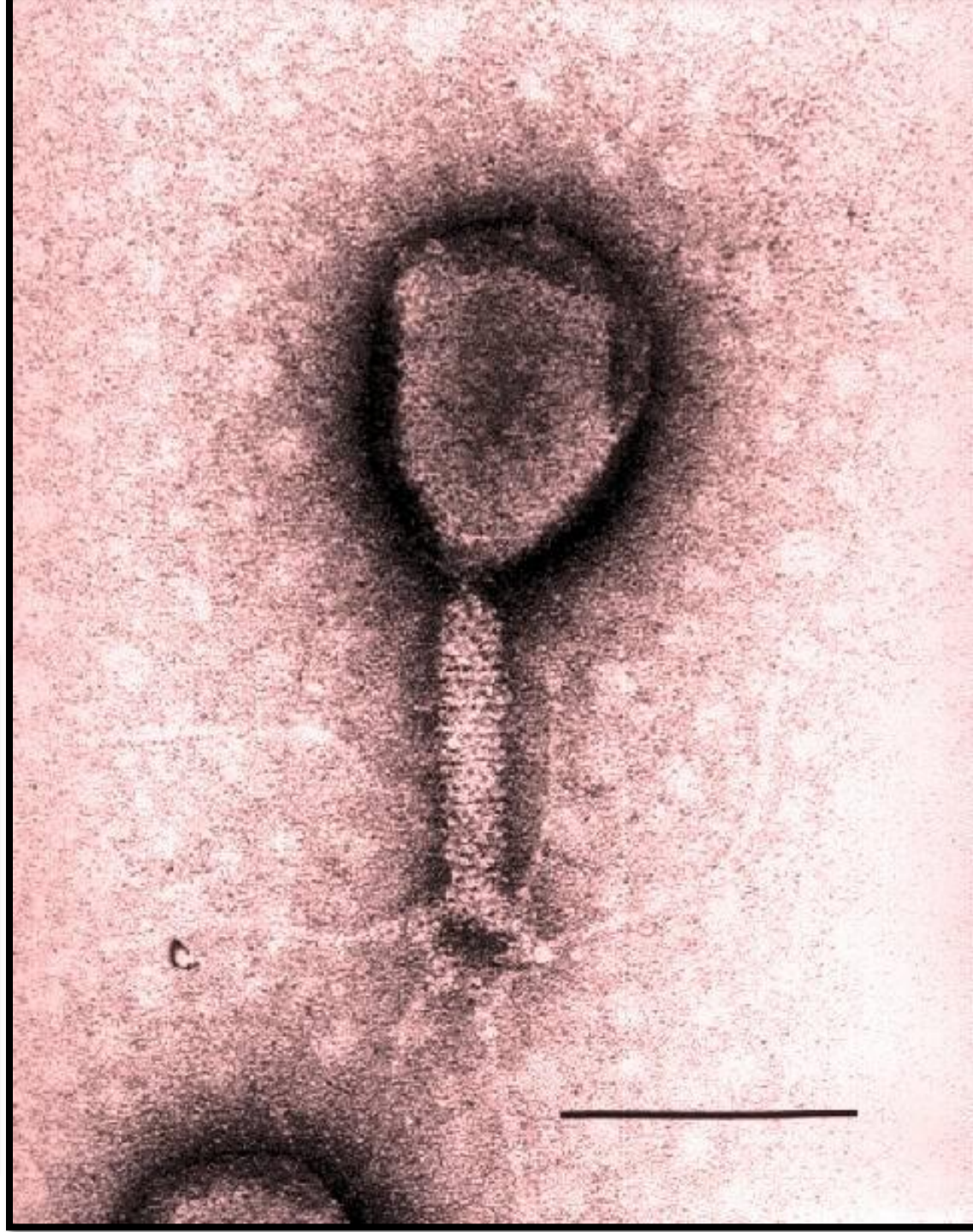
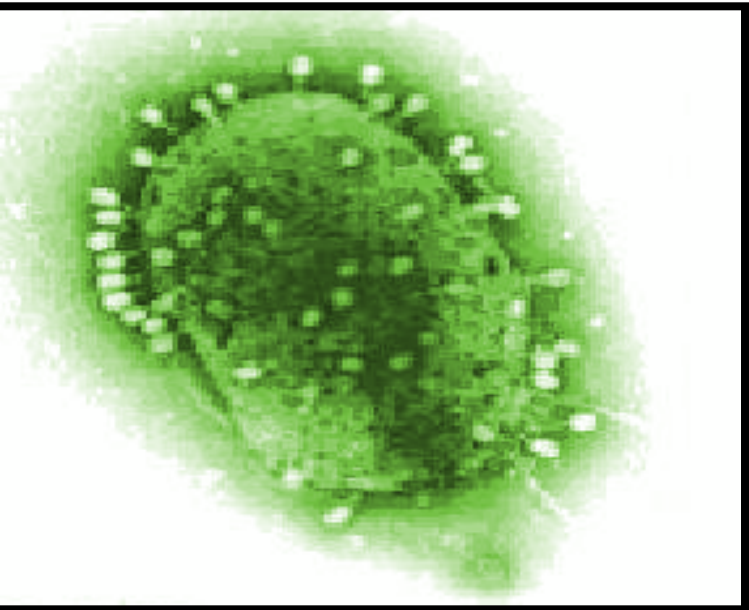


VÍRUSOK



A vírusok jellemzői

1. méret

- nanométeres nagyságrend

$$10^{-9} \text{ m}$$

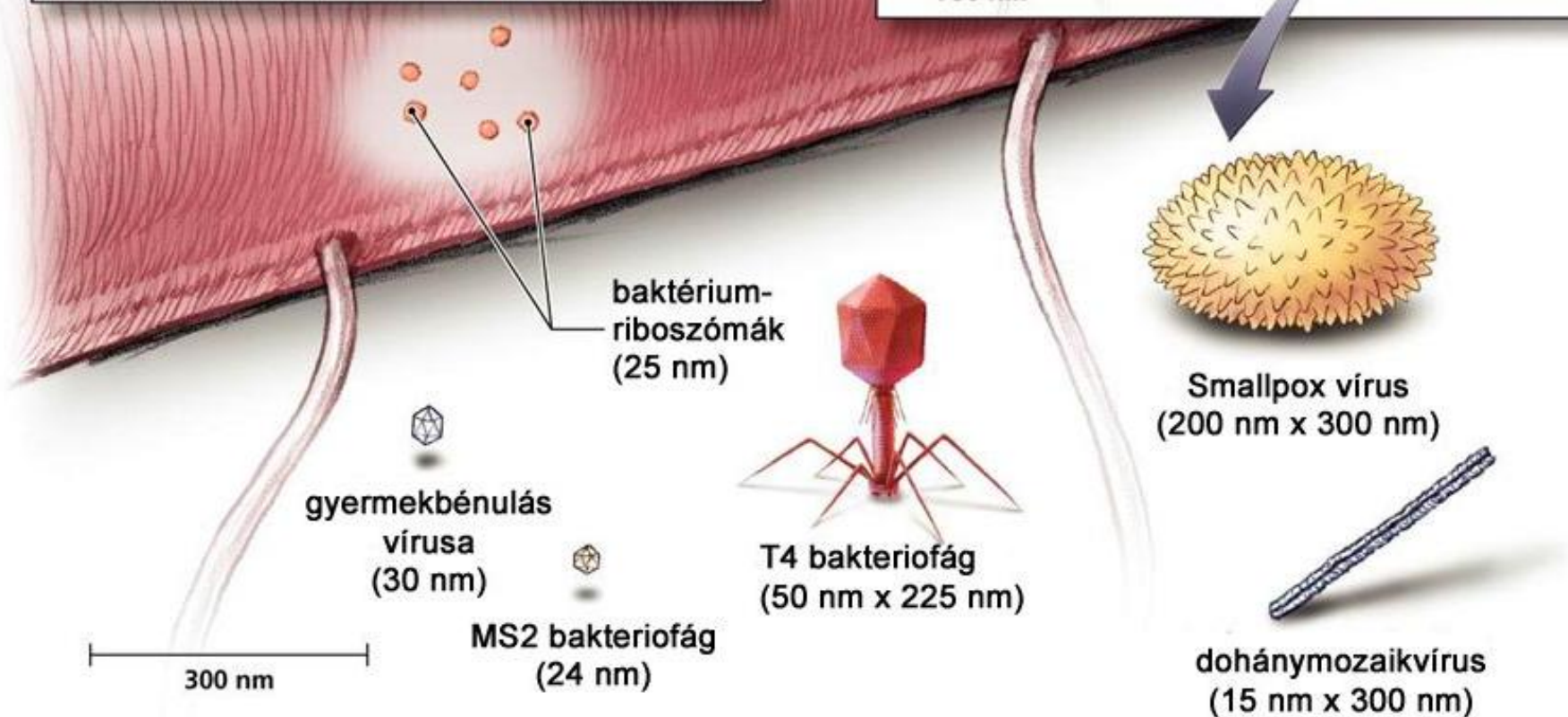
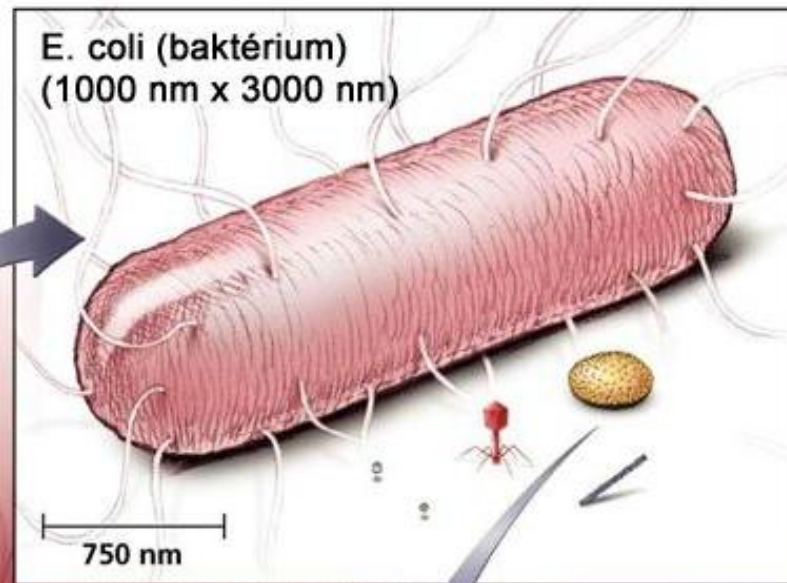
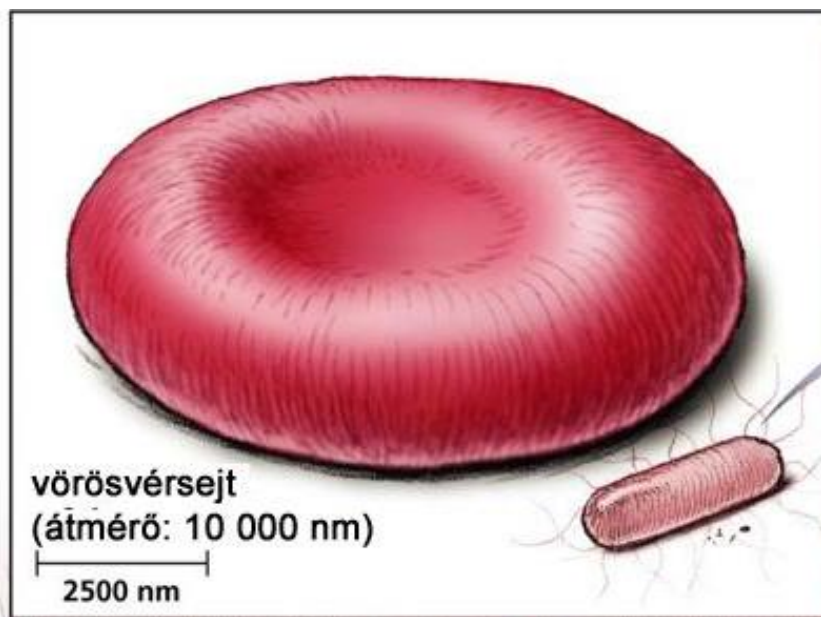
$$10^{-6} \text{ mm (milliomodrész)}$$

(mázatlan cserép pórusainál kisebbek)

- csak elektronmikroszkóppal vizsgálhatók

nem sejtes felépítésűek » nem élőlények!





2. életmód

» **paraziták, önmagukban nem mutatnak életjelenségeket**

- **nincs anyagcseréjük (tápl., légzés, kiválasztás)**
- **önálló mozgásra képtelenek**
- **nem szaporodnak**

» **élő anyagként csak gazdaszervezetben (élő sejtben), annak folyamatait felhasználva viselkednek**

3. eredet

» **mivel életükhöz szükség van gazdaszervezetre, nem lehettek a legelső élőlények » valószínűleg sejtekből kiszakadt, elszabadult örökítőanyag-darabok**

élettelen

vírusok

élő



A vírusok felépítése



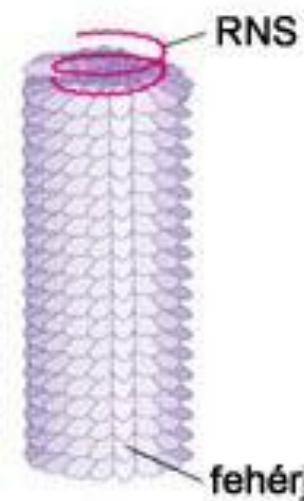
**1. fehérjeburok (kívül)
alak szerint:**

- » **helikális**
- » **köbös**
- » **binális**

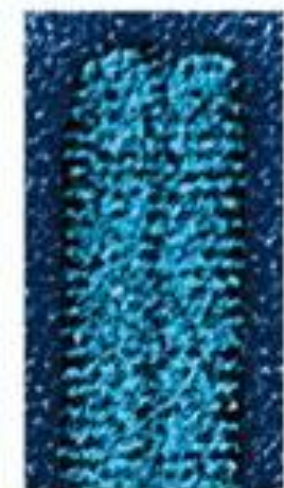
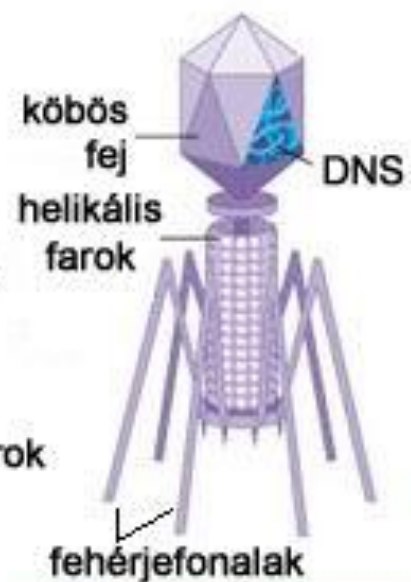
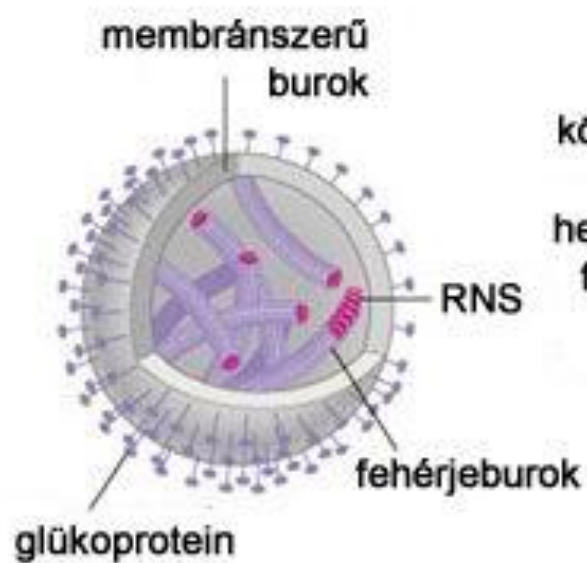
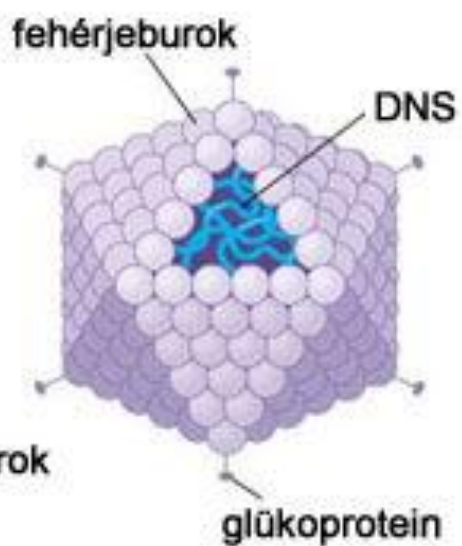
2. örökítőanyag (belül)

- » **DNS**
- » **RNS (retrovírusok)**

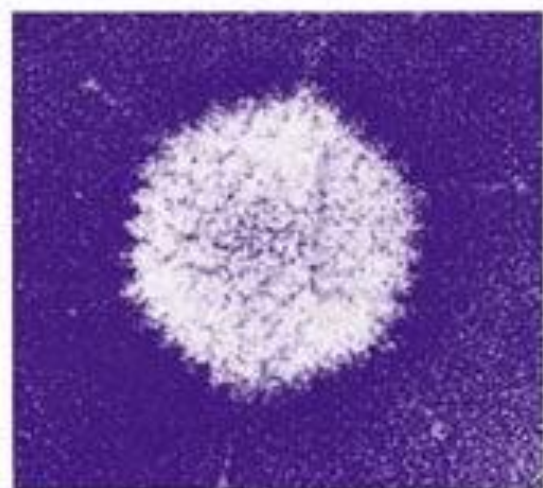
(A retrovírusokat általában a fehérjeburkon kívül még egy, a sejtmembránból származó lipidburok is körülveszi.)



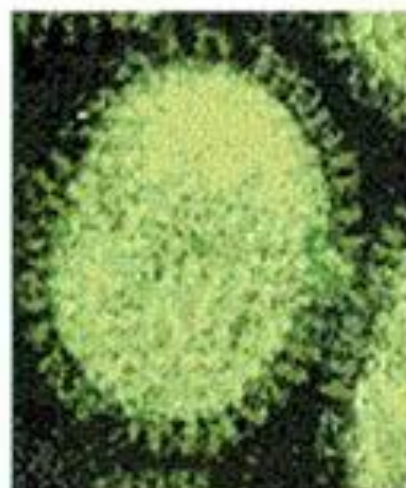
fehérjeburok



10 nm



50 nm



50 nm



50 nm

dohánymozaik-vírus

herpeszvírus

influenzavírus

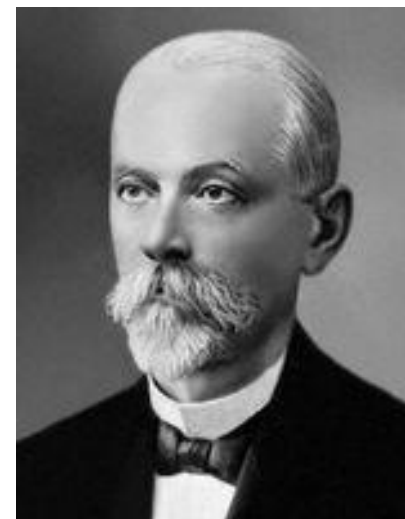
bakteriofág

A vírusok felfedezése

1892: Dimitrij Ivanovszkij (RU)



- 1. beteg dohánynövények nedvét baktériumszűrőn átszűrte**
- 2. ezzel a szűrlettel egészséges növényeket tudott megfertőzni**
- 3. következtetés: a baktériumoknál kisebb kórokozók is léteznek, amiket még fénymikroszkóppal sem lehet látni**
- 4. nevük a latin virus, azaz „méreg” szóból ered**



**Dimitrij
Ivanovszkij
1864-1920**

**elektronmikroszkóp
(1931)**



fénymikroszkóp



A vírusok csoportosításának lehetőségei

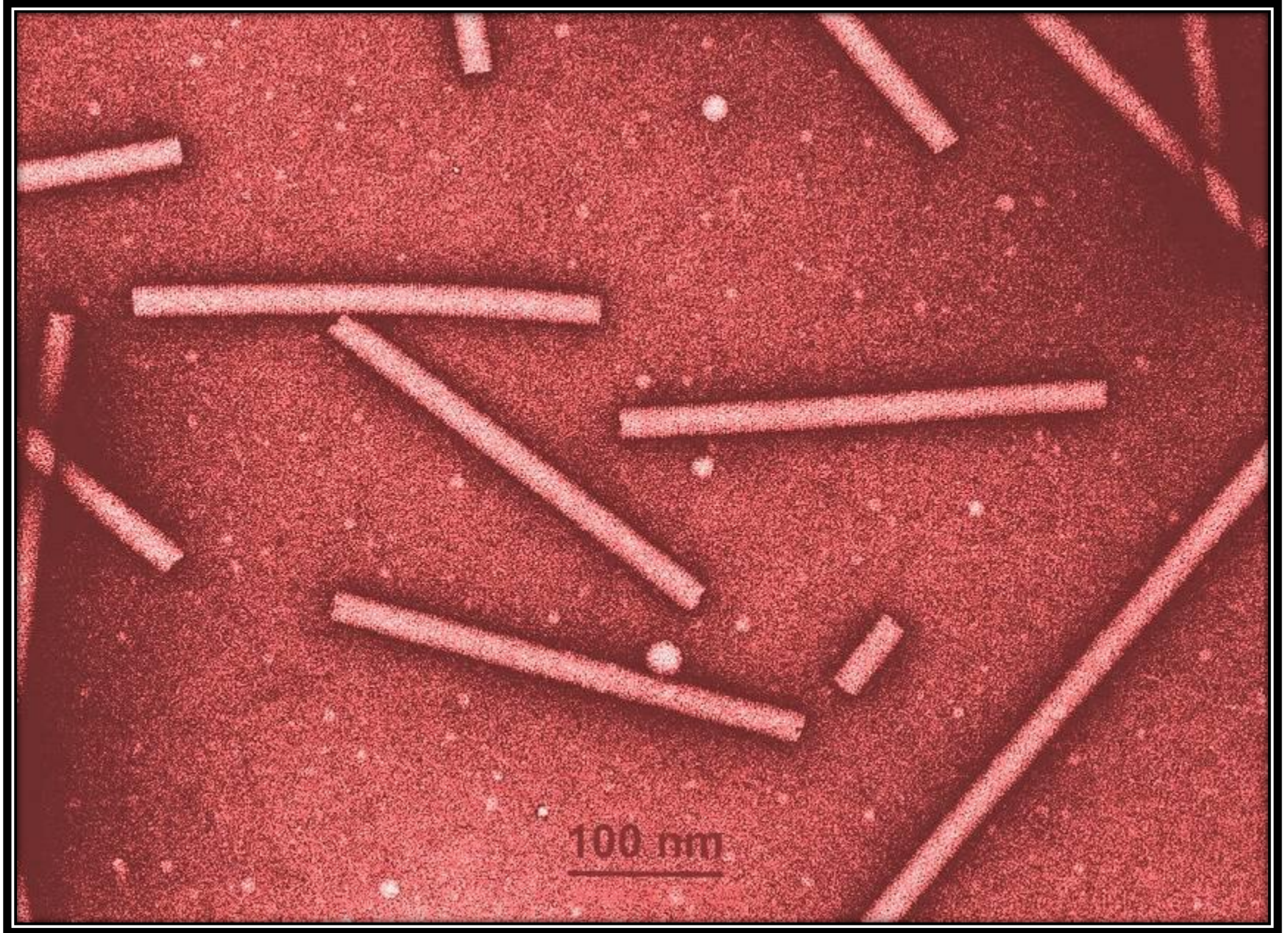
- a) a fehérjeburok alakja szerint
(helikális, köbös, binális vírusok)**
- b) a vírusban jelen lévő nukleinsav típusa szerint
DNS-vírusok (pl. bárányhimlő)
RNS-vírusok = retrovírusok
(pl. influenza, HIV)**
- c) megjelenési forma szerint
virion: sejten kívüli, kristályos forma
vegetatív vírus: élő sejben, „életjelenségek”**
- d) a gazdaszervezet szerint
(baktérium, növény, állat, ember)**

Csoportosítás a fertőzött élőlények (gazdaszervezet) alapján

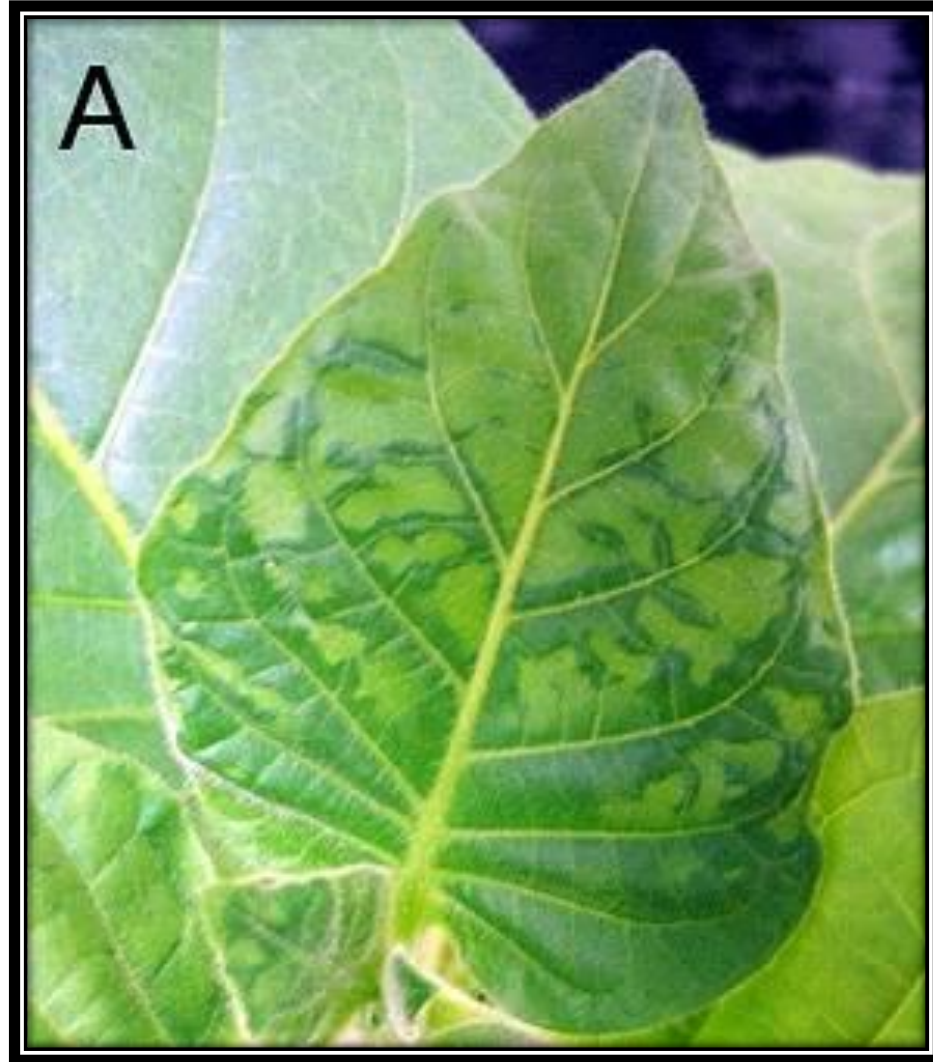
- » **baktériumokat fertőző vírusok**
 - **bakteriofágok**
- » **növényeket fertőző vírusok**
 - **mozaikvírusok, pl. dohánymozaikvírus**
- » **állatokat fertőző vírusok**
 - **száj- és körömfájás**
 - **myxomatózis**
 - **veszettség**
 - **madárinfluenza**

» emberi vírusok

- influenza
- bárányhimlő, rózsahimlő
- kanyaró
- mumpsz
- vírusos agyvelő- és agyhártyagyulladás
- gyermekparalízis
- herpesz
- méhnyakrák, szemölcs (HPV)
- hepatitis (fertőző májgyulladás)
- ebola
- HIV



dohánymozaikvírus (DMV)



DMV



DMV paradicsomon



száj- és körömfájás

- hólyagok a patások
száján és patáin
ritkán ember is
fertőződhet



myxomatózis

- nyulak fertőző betegsége**
- kötőhártya-, orrnyálkahártya- és szájnyálkahártya-gyulladás, a fej megduzzadása, vakság**
- Ausztrália: a betelepített és visszavadult, elszaporodott házinyúlpopuláció ellen az 1950-es években behurcolták a dél-amerikai eredetű vírust (ugyanígy direkt hozták be Európába is)**





veszettség

- ragadozók, rágcsálók**
- a központi idegrendszer gyulladása, elhalása**
- légzésbénulás » halál**



madárinfluenza – H5N1

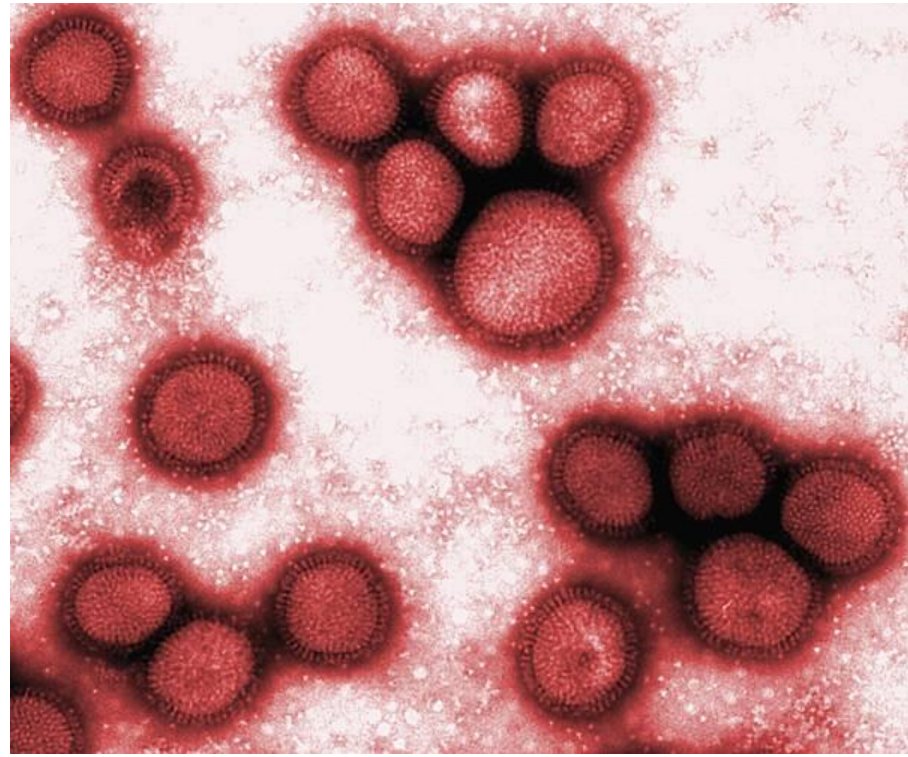
- a bélcsatornában élőködik
- a kijutott vírusok a természetes vizekben 1-2 hétig fertőzőképesek maradnak
- fertőződés: vírus belégzésével, ivóvízzel, szennyezett takarmánnyal
- orrfolyás, kötőhártyagyulladás, tüsszögés, krákogás, hasmenés



influenza

**- láz, orrfolyás, köhögés,
fejfájás, rossz közérzet, az
orr és a légutak
nyálkahártyájának
duzzanata, végtagfájdalmak
- terjedés: cseppfertőzés**

**- 1918-19-es spanyolnátha:
20-40 millió ember halála
(több, mint az I. világháború
összes halottja)**





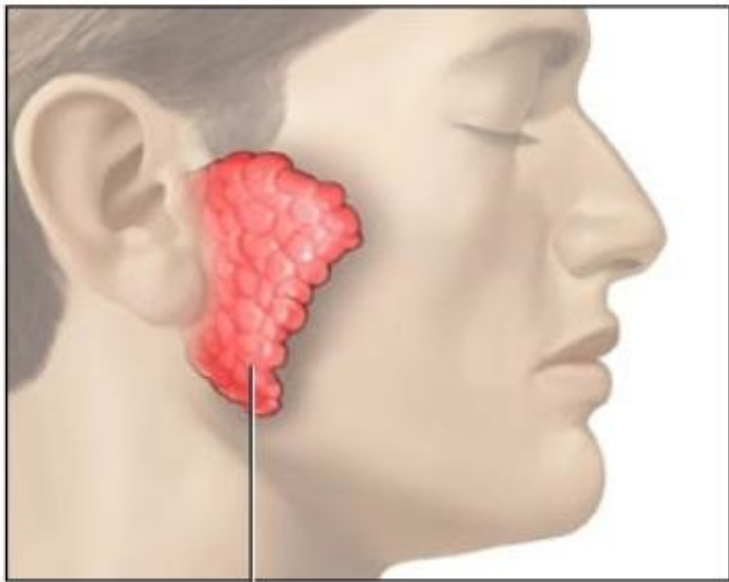
bárányhimlő



**rózsahimlő
(rubeola)**



kanyaró

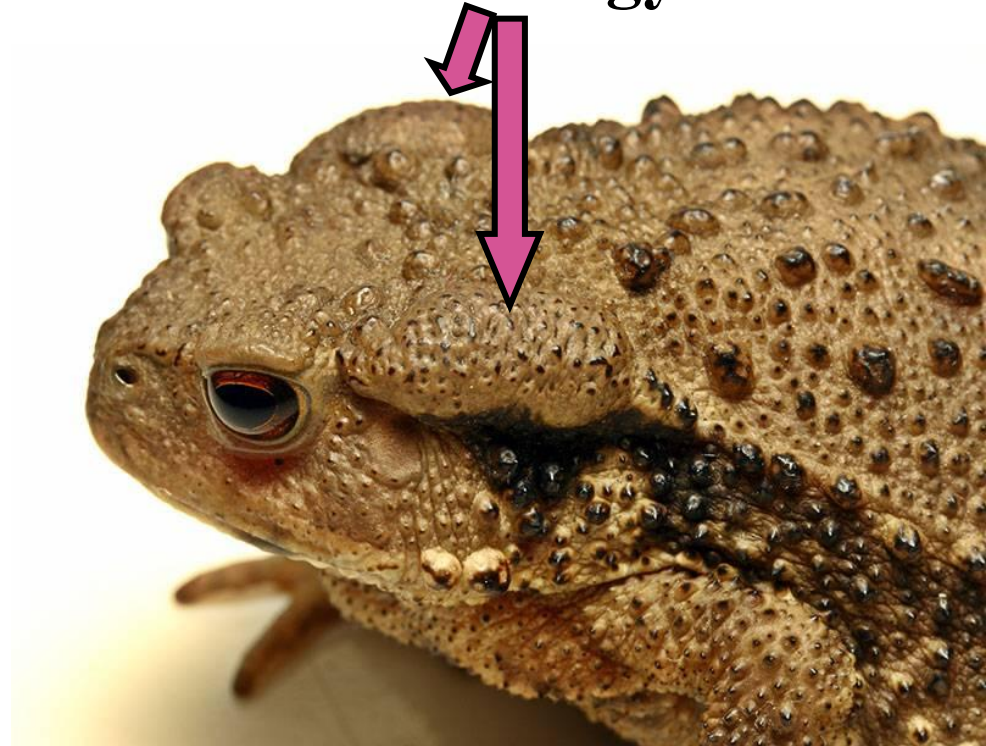


fültőmirigy

mumpsz
vírusos fültőmirigygyulladás



varangy
fültőmirigye



vírusos agyvelő- és agyhártyagyulladás (kullancs-encephalitis)



járványos gyermekbénulás (paralízis)



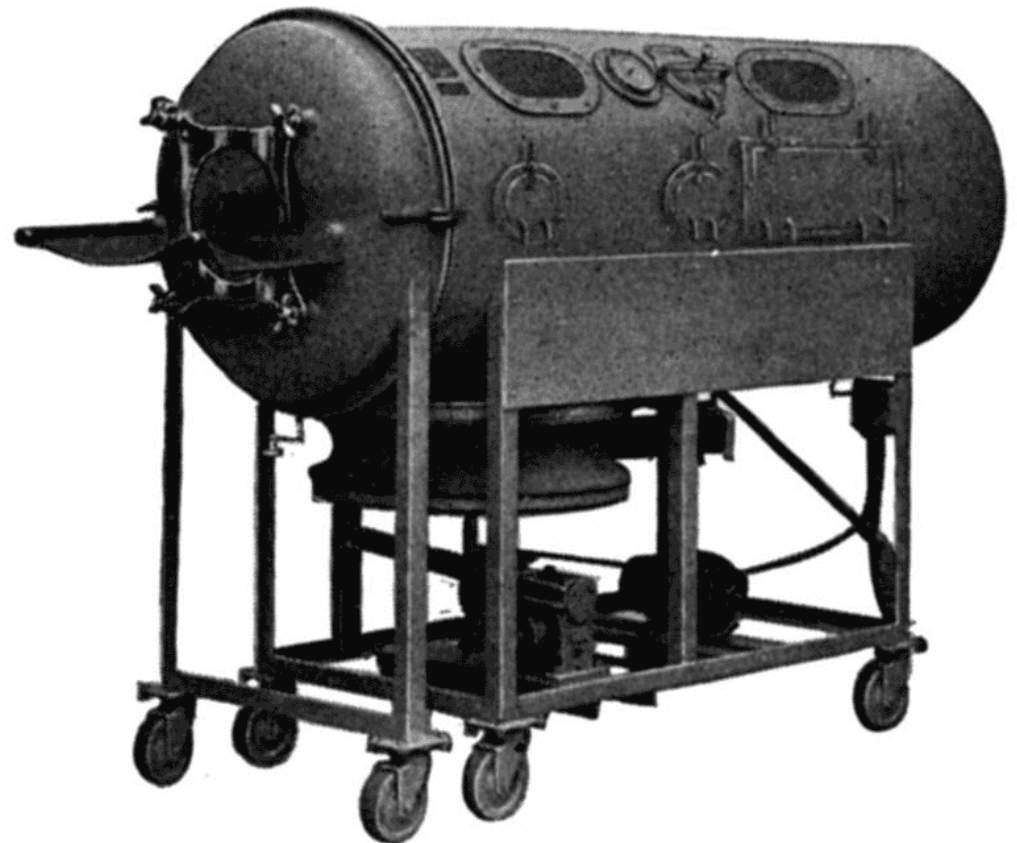
- gerincvelő melletti dúcok és idegek működéskiesése
- alsó végtag bénulása, izomsorvadás
- megtámadhatja a légzőizmokat is





vastüdő

**járványos
gyermekbénulás
(paralízis)**



F. D. Roosevelt



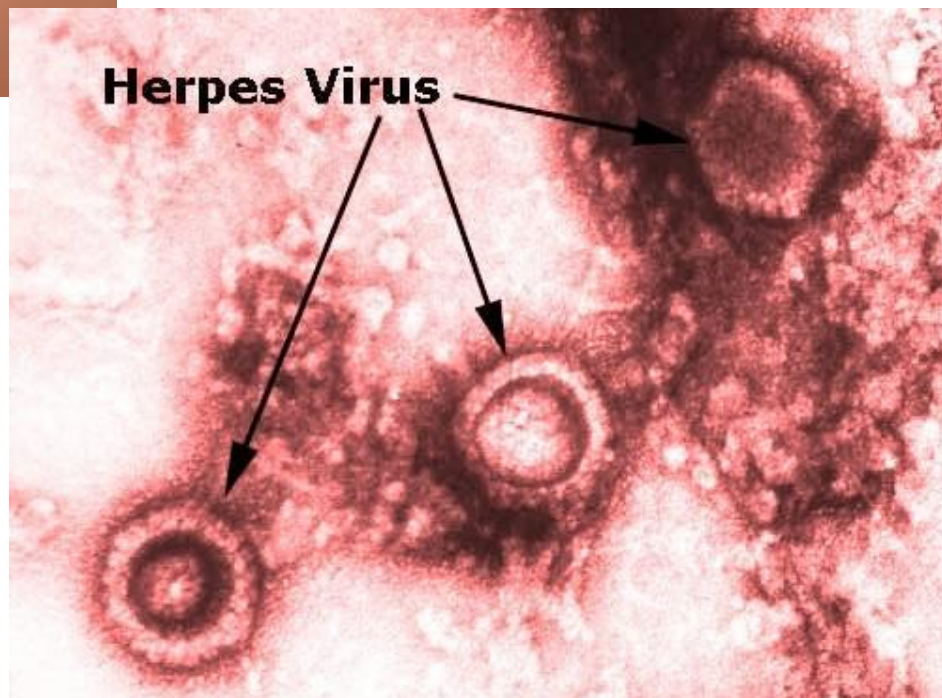
**egyiptomi relief
(i.e. 1400)**





herpesz

- az emberek 98-99 %-a hordozza
- az idegsejtekben lappang





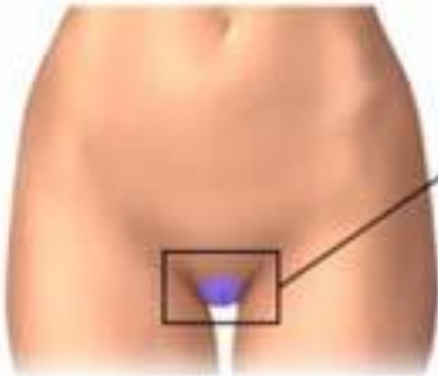
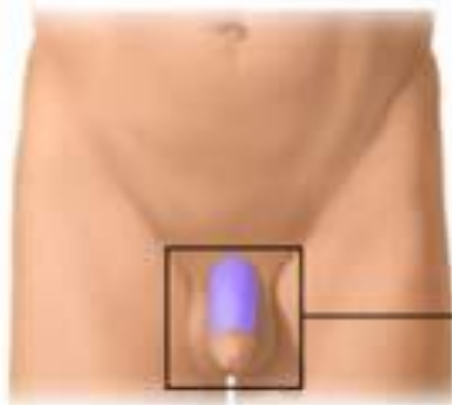
© Gary Williams, MD

HPV

humán papillóma vírus

- hámsejtekben élőszködik
- a nemi szervek fertőzéséért felelős fajták nemi úton terjednek





HPV

nemi szervek:
hímvesző,
hüvely, méhnyak

- **méhnyakrák: a nőket érintő 2. leggyakoribb rosszindulatú daganat**
- **védőoltás: 25 éves kor alatt!**

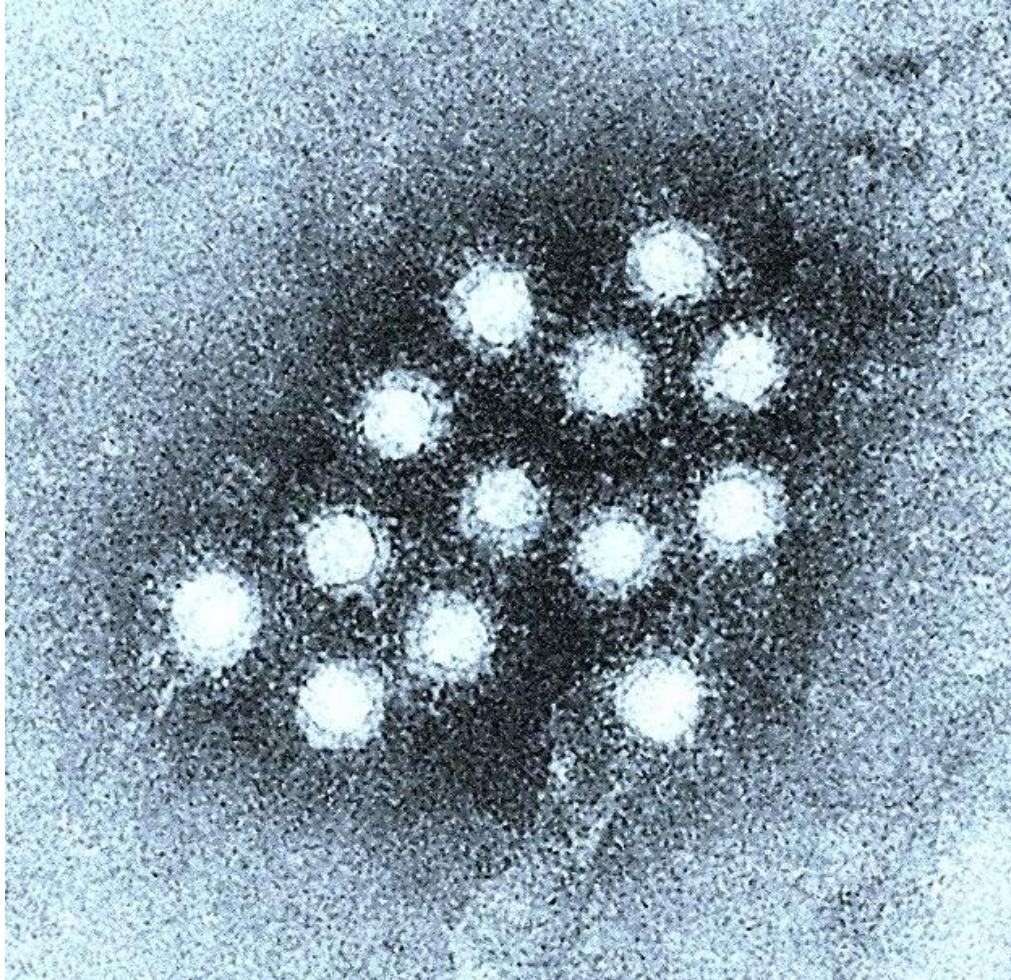


HPV
szemölcs



vérehulló fecskefű





hepatitis-A vírusok

vírusos májgyulladás (hepatitis)

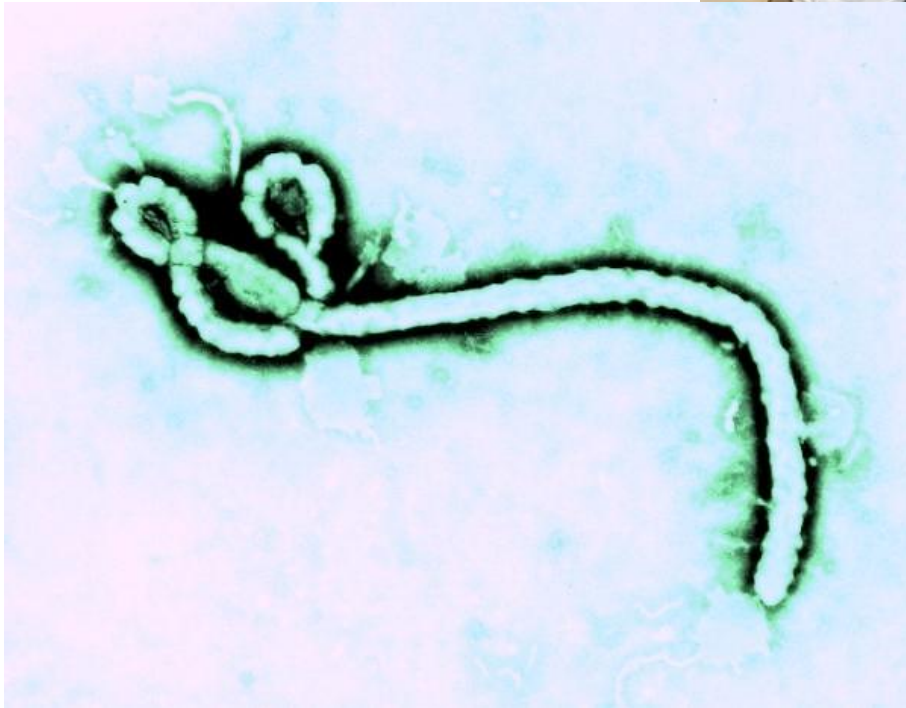
(A, B, C, D, E, F, G)

**- hepatitis-A:
fertőzött táplálékkal,
ivóvízzel**

**- hepatitis-B:
testnedvekkkel**

Ebola

- potenciális biológiai fegyver**
- Kelet- és Közép-Afrika**



- a ma ismert leghalálosabb kórokozó**
- halálozási arány: 90 %**
- külső és belső vérzések, nyálkahártya-leválás, szövetelhalás**

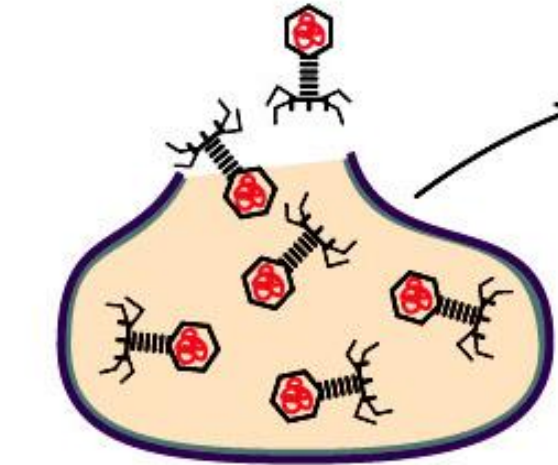
A vírusok működése

-Sejtparaziták

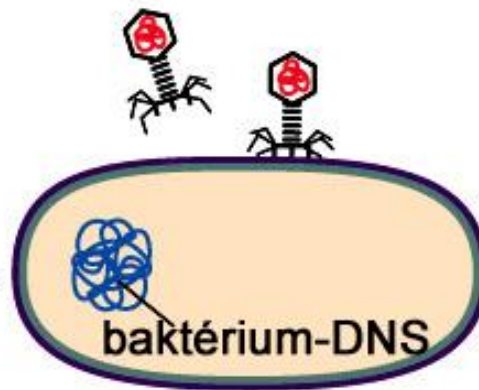
-élő sejtben: sokszorozódás a sejt anyagai és energiája felhasználásával

- akár 100 000 új vírus / sejt!

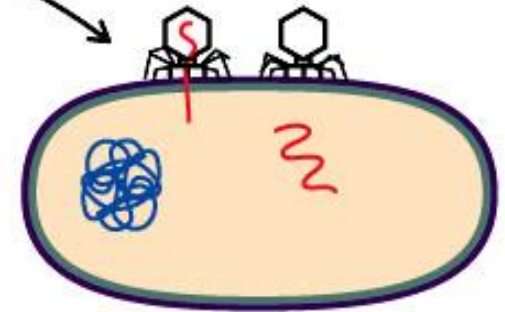
**6. a sejt szétroncsolódik,
a fertőző vírusok
kiszabadulnak**



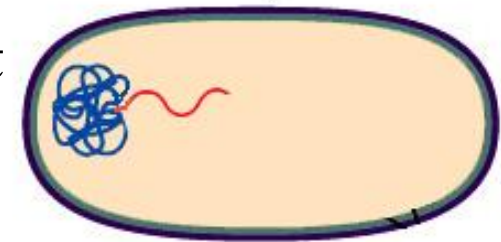
**1. a bakteriofág
megtapad a
baktérium sejtfalán**



**2. a vírus DNS-e
behatol a sejtbe,
a fehérjeburok
kint marad**



**4. a vírus-DNS
külön vírusfehérjéket
és vírus-DNS-eket
gyártat a sejttel**



**5. a vírus
alkatrészei
összeszerelődnek**



**3. a vírus DNS-e
kapcsolódik
a sejt DNS-éhez**



Védekezés

- **nincs anyagfelvétel » antibiotikumokkal nem gyógyítható**
- **megelőzés, gyógyítás: védőoltások (immunizálás)**
 - » **aktív immunizálás: legyengített kórokozó bejuttatása » a szervezet ellenanyagokat termel**
 - » **passzív immunizálás: kész ellenanyag (szérum) bejuttatása**

Történet



- 1796: Edward Jenner angol sebészorvos a tehénhimlő kórokozójából védőoltást készít az emberek számára, himlő ellen. A vakcina (oltóanyag) elnevezés a tehén latin nevéből (vacca) ered.

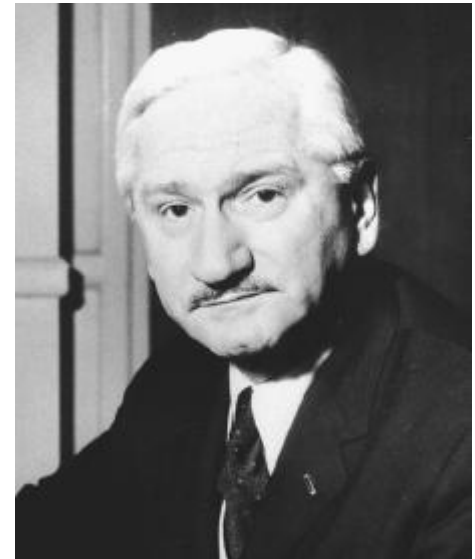


- 1885: Louis Pasteur francia kémikus aktív védőoltást dolgoz ki a veszettség ellen, amit később Hőgyes Endre módosít (fokozza a vírusok gyengítését).

- 1888: Hőgyes Endre magyar orvos továbbfejleszti Pasteur módszerét a vírus virulenciájának csökkentése terén.



- 1961: Albert Sabin amerikai bakteriológus szájon át szedhető aktív hatóanyagot fejleszt ki a gyermekbénulás ellen (Sabin-cseppek).



Kötelező védőoltások

- járványos gyermekbénulás**
- mumpsz-kanyaró-rubeola**
- hepatitis-B**

Fakultatív védőoltások

- hepatitis-A**
- kullancs-encephalitis**
- HPV**
- influenza**
- sárgaláz stb.**