

# **Vírusok**

**Felépítésük, rendszerezésük**

## **Vírusok:**

Örökítőanyagot, fehérjét, bizonyos esetben lipidet és ebbe épülő glikoproteidet tartalmazó képződmények.

Saját metabolikus apparátusuk nincs, a vírusok anyagainak mindegyikét a gazdasejtek szintetizálják.

A vírusok a betegségek igen széles körét okozzák, embereket, állatokat, növényeket és baktériumokat is meg tudnak fertőzni.

Egy adott vírusféleség csak néhány, egymással rokonságban lévő fajban tud szaporodni (ez a gazdaspecifitás jelensége).

A vírusok komplett, extracelluláris (sejten kívüli) formája: virion

Replikatív formája: vegetatív vírus

## **Miért fontos a vírusok kutatása?**

- Sokféle betegség okozói. Vizsgálatuk segíti a fertőzések leküzdését.
- Sejtfejlődési modellek: itt is a gének egymás utáni bekapcsolódására van szükség, majd a géntermékek rendezett molekulákká állnak össze. Mivel sokkal kevesebb gént tartalmaznak és sokkal gyorsabb a replikációs rátájuk, így genetikai analízis elvégzése sokkal könnyebb segítségükkel.
- Segítségükkel evolúciós folyamatok és gazda-parazita viszonyok jól tanulmányozhatóak.
- A vírusok génjeinek strukturális és funkcionális vizsgálata is sokkal könnyebb, hiszen egyszerűbb felépítésűek, mint bonyolultabb élőlények esetén.
- Változatos örökítőanyaguk miatt változatos replikációs módozataik vannak.

## Vírusok főbb fajtái:

Nukleinsav-tartalom	Jellegzetes vírus	Génjeinek száma (kb.)
Egyes láncú DNS	ΦX 174 fág	5
Kettős láncú DNS	Poliómavírus	6
	Adenovírus 2	30
	T4-fág, λ-fág	150
	Vakcinahimlő-vírus	240
Egyes láncú RNS	Qβ-fág	4
	Rous sarcoma vírus	4
	Dohánymozaik vírus	6
	Poliovírus	8
	Influenzavírus	12
Kettős láncú RNS	Reovírus	22

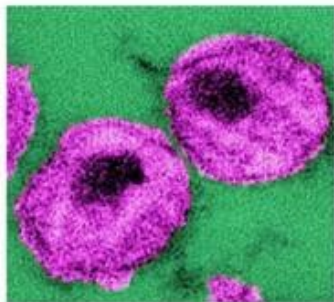
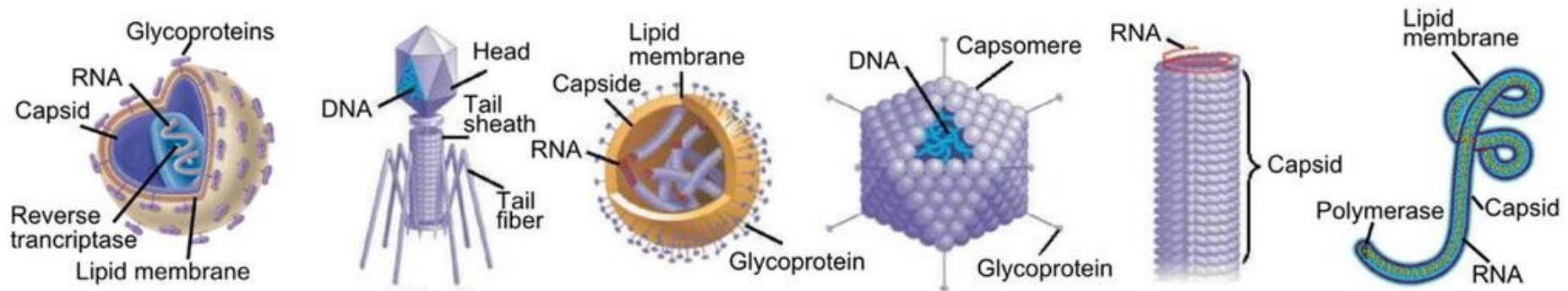
## Vírusok felépítése:

Kapszid: vírus fehérjeburka, kapszomerekből épül fel.

Nukleokapszid: a kapszomer és a nukleinsav együtt

Peplon (ha van) = foszfolipid kettősmembrán; peplomer = (gliko)protein a peplonban.

A bázisösszetétel (C-G párok aránya) elég széles tartományban mozog, de mindig hasonlít a gazdaszervezetéhez.



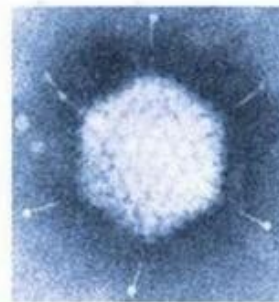
**Human immunodeficiency virus**



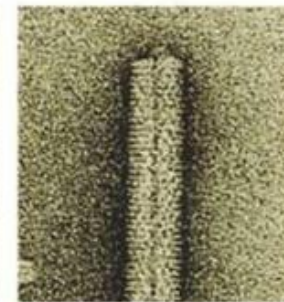
**Bacteriophage**



**Influenza virus**



**Adenovirus**



**Tobacco mosaic virus**



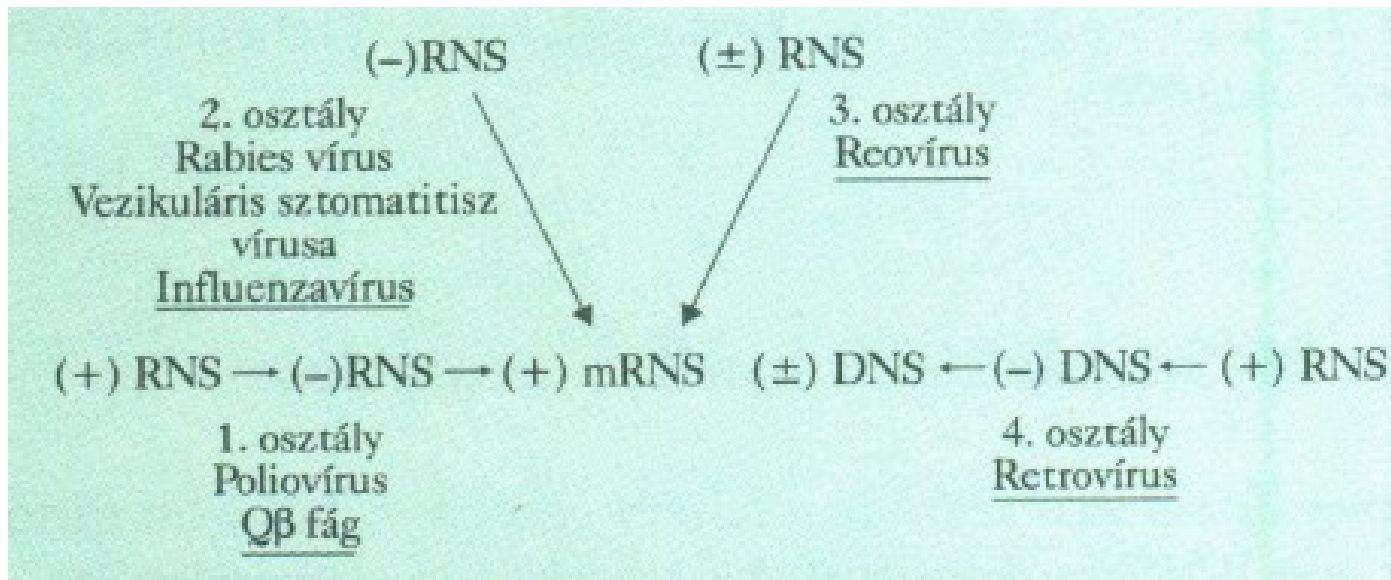
**Ebola virus**

## Az RNS-vírusok replikációja

A vírus által fertőzött sejt nem tartalmaz se RNS-dependens RNS-polimerázt se RNS-dependens DNS-polimerázt (reverz transzkriptázt), ezeket az enzimeket maga a vírusgenom hordozza.

RNS vírus szaporodásának négyféle útvonala létezik:

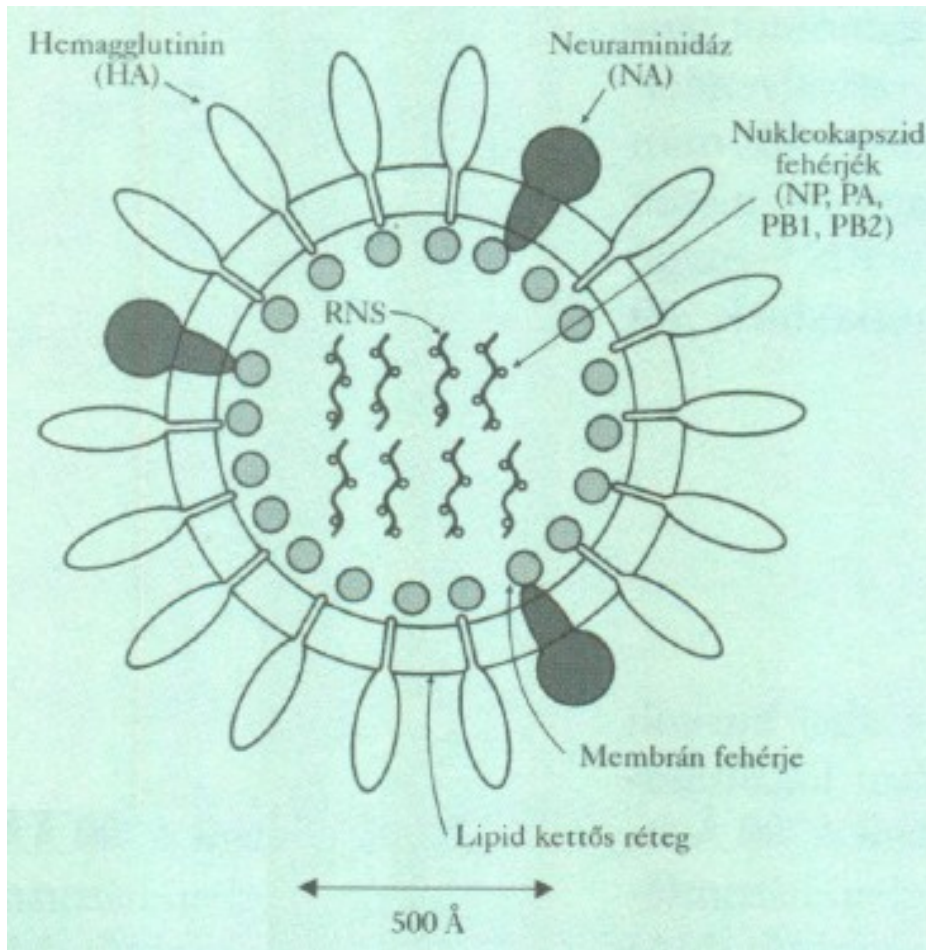
mRNS-t (+)RNS szálként jelöljük.



RNS dependens RNS polimeráz: replikáz enzim segítségével történik az RNS – RNS másolás. Az enzim specifikus a virális RNS-ra, a sejt többi RNS-ét nem másolja.

Reverz transzkriptáz: RNS-ből DNS-t készít, majd a DNS-ről készül az mRNS.

## Influenzavírus:



Az influenzavírusok (-)RNS-tartalmú, membrán által burkolt vírusok.

10 génjük 8 különálló RNS-darabban, hosszuk 890–2341 nukleotidig.

Az influenza A vírust burkoló lipid kettős rétegben háromféle fehérje: hemagglutinin (HA), neuraminidáz (NA) (transzmembrán glikoproteidek) és membránprotein (M), a membrán belső felszínéhez kötődik. Az RNS-darabhoz többféle fehérje kötődik: NP, PA, PB1 és PB2, ezek alakítják ki a nukleokapszidot.

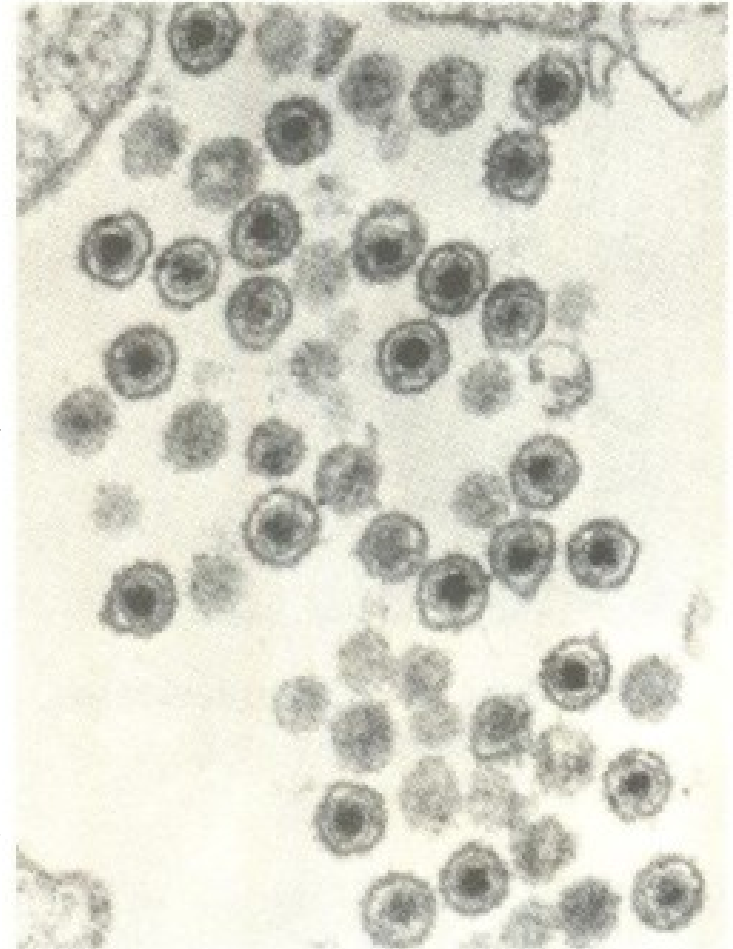
Oltások HA ellen, de a HA1-et kódoló RNS igen gyors mutációs rátát mutat, emiatt védelem csak átmeneti.

## RSV vírus

(+)RNS-szálat tartalmazó retrovírus.

Reverz transzkriptáz enzime révén RNS-éről DNS kettős lánc képződik, ami aztán beépül a gazdasejt genomjába. Innen folyamatosan expresszálódik, az új vírusparti-kulumok azután kijutnak a gazdasejtből.

Az RSV vírus a gazdasejt rákos transzformációját okozhatja. Az RNS-vírusok közül csak az RSV okoz, malignus átalakulást, DNS vírusoknál többnél is előfordul.





## Reverz transzkriptáz működése:

A reverz transzkriptáz is csak  $5' \rightarrow 3'$  irányú DNS-szintézisre képes.

Primer a Trp-tRNS, ami a gazdasejtől származik és bázispárosodással kötődik a vírus-RNS-hez. A tRNS 3' OH részén kezdődik a DNS-szintézis.

Kérdés, hogy hogyan replikálódik a teljes (+) RNS-szál. Minden lineáris DNS replikációjakor felmerül a kérdés, hogy hogyan replikálódik a teljes szál, hiszen a szintetizálódó új DNS-szál 5' vége mindig inkomplett, hiszen ott RNS-primer volt (van), ami lebomlik.

Retrovírusok esetén a (+)RNS ugyanazt az ún. (LTR: long terminal redundancy) szekvenciát vagy (R: repeat) szekvenciát tartalmazza mindkét végén, ha az 5' vég Cap részét és a 3' vég poliadeniláltságát nem vesszük figyelembe.

A retrovírusok transzkripciója csak azután jön létre, ha azok integrálódtak a gazdasejt genomjába.