

# КЛАСИФІКАЦІЯ ВІРУСІВ

Професор,  
доктор біологічних наук  
Олександр Ходосовцев

Херсон - 2020

# План лекції

1. Основні підходи до класифікації вірусів
2. Номенклатура вірусів
3. Класифікація вірусів Девіда Балтимора

# 1. Основні підходи до класифікації вірусів

# Класифікація за типом захворювання

(початок ХХ століття):

- вірус гепатиту
- вірус грипу

Проблеми:

- стани присутності вірусів в бактеріях та найпростіших важко охарактеризувати як хвороби;
- вірус вітряної віспи викликає вітрянку (перше зараження), а за умов реактивації – оперізуючий лишай.

# Класифікація за систематичною приналежністю хазяїна:

- віруси людини
- віруси рослин
- віруси тварин

## Проблеми:

- поліовіруси вражають різні види приматів;
- вірус тютюнової мозаїки знайдений не тільки в тютюні, але і інших рослинах і навіть водоростях

Переваги: управління клітинними системами реплікації, транскрипції і трансляції різняться у архей, бактерій та еукаріот

# Класифікація за морфологією вірусних часток (1960-70 роки):

- присутність або відсутність ліпідної оболонки;
- типологія капсиду (ізометричний, нитчастий або комплексний)

Проблеми: мало інформативні щодо особливостей життя вірусу в клітині

# Класифікація на основі складу нуклеїнових кислот і механізмів синтезу мРНК (після 70-х років)

Принцип класифікації: реалізація спадкової інформація вірусів через представленість різних типів та кількості нуклеїнових кислот у віріоні

*длДНК, олДНК, олРНК, длРНК, +РНК, -РНК*

Американський біохімік, молекулярний біолог і вірусолог, лауреат Нобелівської премії з медицини (1975 рік).

Запропонував класифікацію вірусів в залежності від типу геномної нуклеїнової кислоти і способу її реплікації.

Відкриття (60-70 роки):

- зворотня транскриптаза;
- вісім онкогенних вірусів;
- розробив методи штучного синтезу генів, що визначають структуру білка в молекулах гемоглобіну (тим самим заклав основи генної інженерії)



Девід Балтимор  
(народився у 1938 р.)



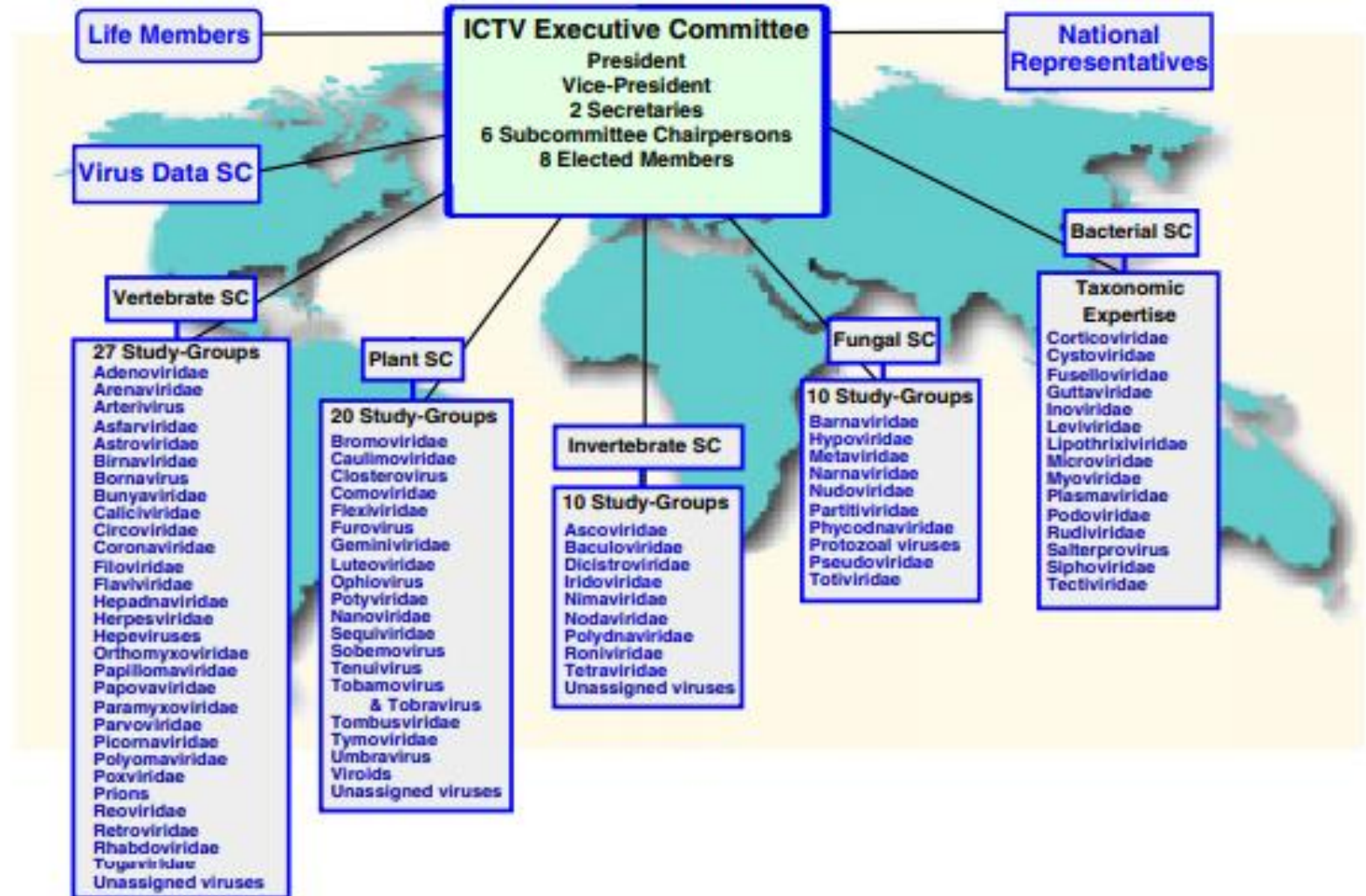
## 2. Номенклатура вірусів



# ICTV Organization



## International Committee on Taxonomy of Viruses



1966 р. заснований  
Міжнародний комітет  
з номенклатури  
вірусів

Зараз *International  
Committee on  
Taxonomy of  
Viruses, ICTV*

## Мета:

- розробка таксономічної системи для вірусів, що визнається міжнародною спільнотою;
- розробка назв таксонів вірусів, у тому числі окремих видів та субвірусних агентів;
- ознайомлення зі змінами в назвах вірусів, у тому числі, міжнародних товариств вірусологів і публікацій в інтернеті;
- підтримка списку назв вірусів;
- підтримка бази даних ICTV в мережі «Інтернет», в якій зберігається інформація щодо кожного таксону, а також назв таксонів на усіх основних мовах.

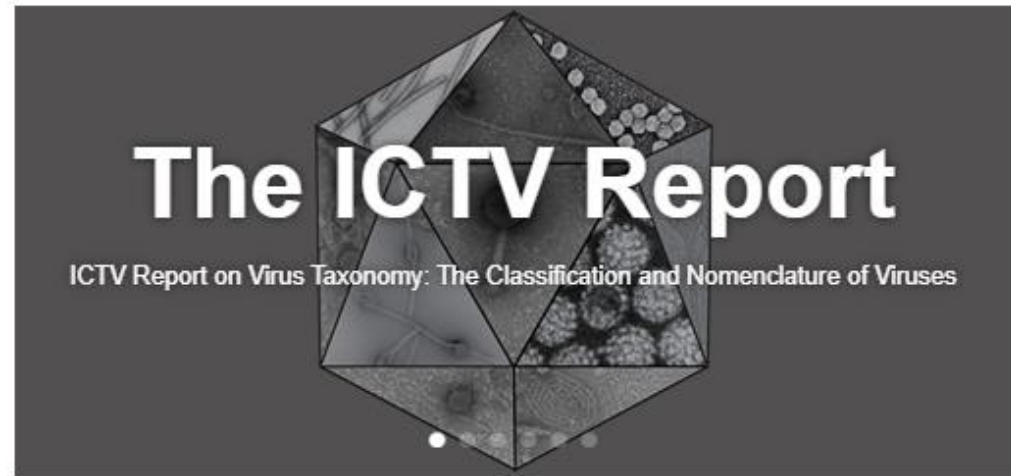
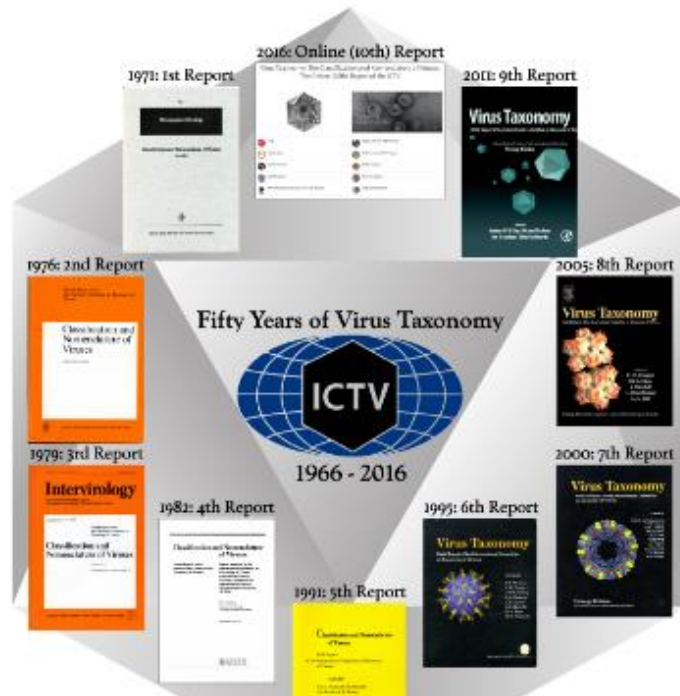


Google Custom Search



[Home](#) [Information](#) [Taxonomy](#) [Files](#) [Discussions](#) [Study Groups](#) [Meetings](#) [ICTV Report](#) [Login/Join](#)

# International Committee on Taxonomy of Viruses ICTV



# Міжнародний кодекс таксономії вірусів

## Принципи:

1. Таксони вірусів, залежно від рангу, мають стандартні закінчення.
2. Види вірусів не є *біологічними видами*. Вони визначаються як політетичні класи, що утворюють низку поколінь і займають певну екологічну нішу.
3. Назва виду вірусу не відповідає принципам бінарної номенклатури і не містить назву роду (перше слово – звичайно від хвороби, а друге повинно містити частину вірус (*Measles virus* – вірус кори). Назва виду може містити також літерні, цифрові або комбіновані позначення (*SARS-COV-2*).
4. Таксони нижче виду не виділяються, хоча на практиці і в статтях розділяють види вірусів за антигенами, серотипами, генотипами, елетрофоротипами.



Google Custom Search



[Home](#) [Information](#) [Taxonomy](#) [Files](#) [Discussions](#) [Study Groups](#) [Meetings](#) [ICTV Report](#) [Login/Join](#)

# The ICTV Report

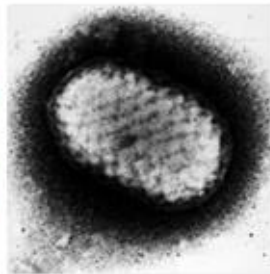
## Virus Taxonomy: The Classification and Nomenclature of Viruses



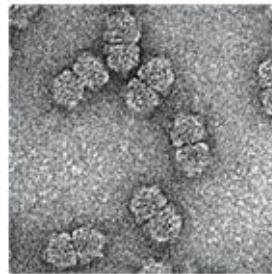
Help!



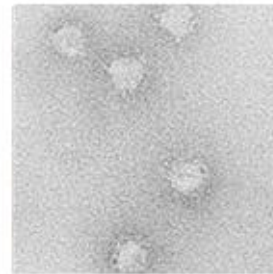
Introduction



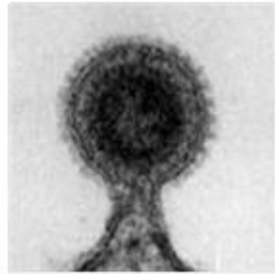
dsDNA Viruses



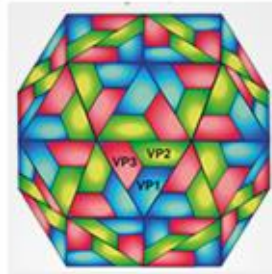
ssDNA Viruses



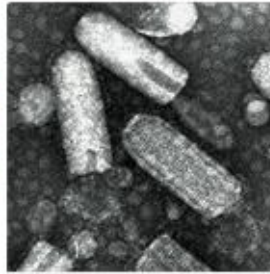
ssDNA/dsDNA Viruses



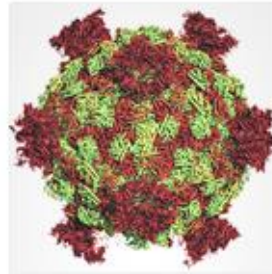
Reverse Transcribing  
DNA and RNA Viruses



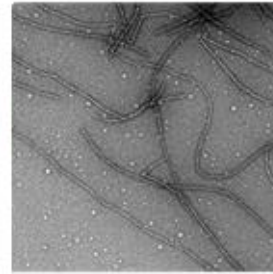
Positive-sense RNA  
Viruses



Negative-sense RNA  
Viruses



dsRNA Viruses



Subviral Agents



Unclassified Viruses



## Binomial nomenclature for virus species: a consultation

Stuart G. Siddell<sup>1</sup> · Peter J. Walker<sup>2</sup> · Elliot J. Lefkowitz<sup>3</sup> · Arcady R. Mushegian<sup>4</sup> · Bas E. Dutilh<sup>5,6</sup> · Balázs Harrach<sup>7</sup> · Robert L. Harrison<sup>8</sup> · Sandra Junglen<sup>9,10</sup> · Nick J. Knowles<sup>11</sup> · Andrew M. Kropinski<sup>12,13</sup> · Mart Krupovic<sup>14</sup> · Jens H. Kuhn<sup>15</sup> · Max L. Nibert<sup>16</sup> · Luisa Rubino<sup>17</sup> · Sead Sabanadzovic<sup>18</sup> · Peter Simmonds<sup>19</sup> · Arvind Varsani<sup>20</sup> · Francisco Murilo Zerbini<sup>21</sup> · Andrew J. Davison<sup>22</sup>

Published online: 3 December 2019  
© The Author(s) 2019, corrected publication 2020

### Abstract

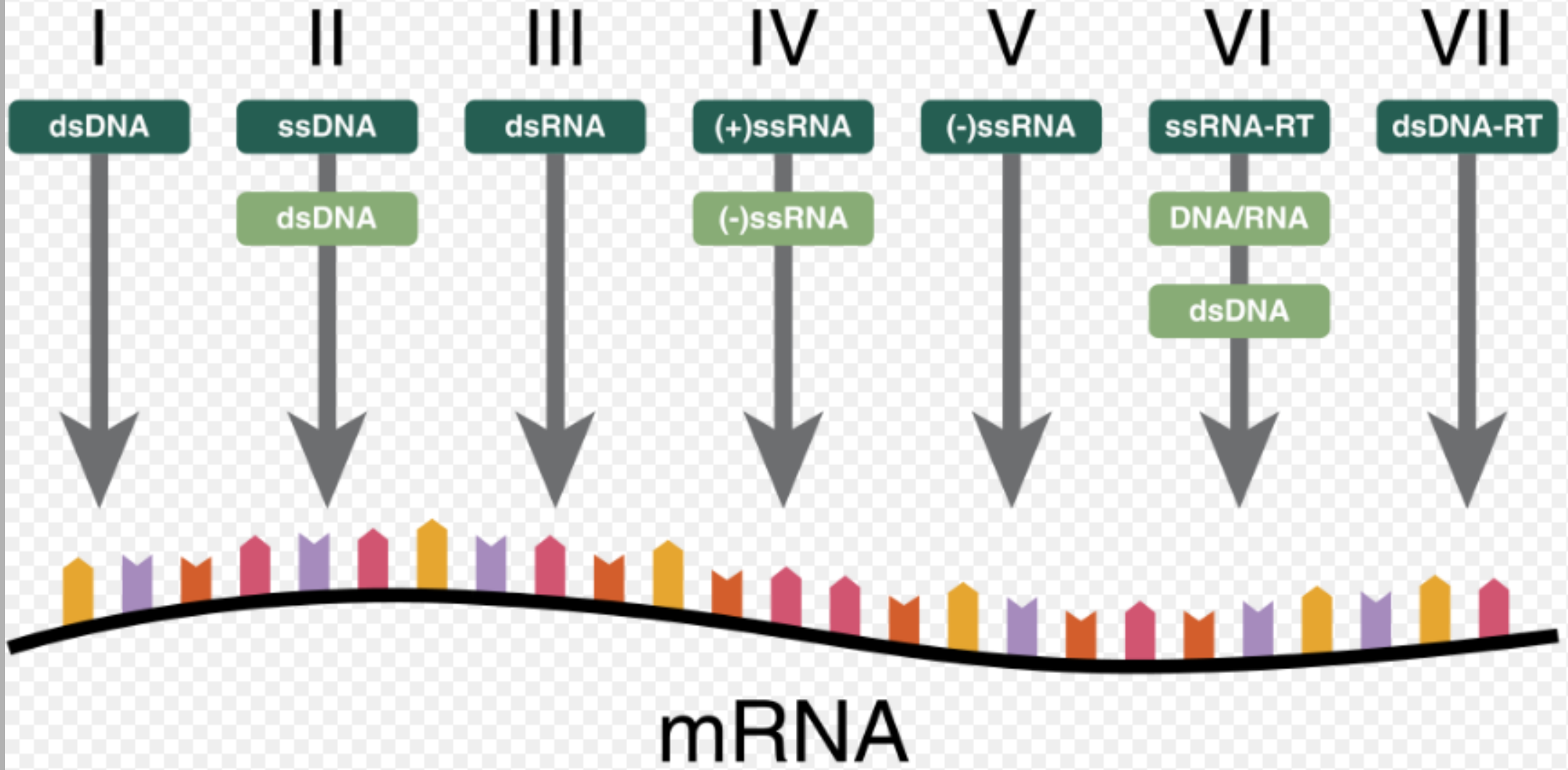
The Executive Committee of the International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV) recognizes the need for a standardized nomenclature for virus species. This article sets out the case for establishing a binomial nomenclature and presents the advantages and disadvantages of different naming formats. The Executive Committee understands that adopting a binomial system would have major practical consequences, and invites comments from the virology community before making any decisions to change the existing nomenclature. The Executive Committee will take account of these comments in deciding whether to approve a standardized binomial system at its next meeting in October 2020. Note that this system would relate only to the formal names of virus species and not to the names of viruses.

**Keywords** Virus taxonomy · Species nomenclature · Nomenclature · Binomial species names · International committee on taxonomy of viruses (ICTV)

# 3. Класифікація вірусів Девіда Балтимора



# Class



Клас 1. Віруси, геном яких складається з длДНК.

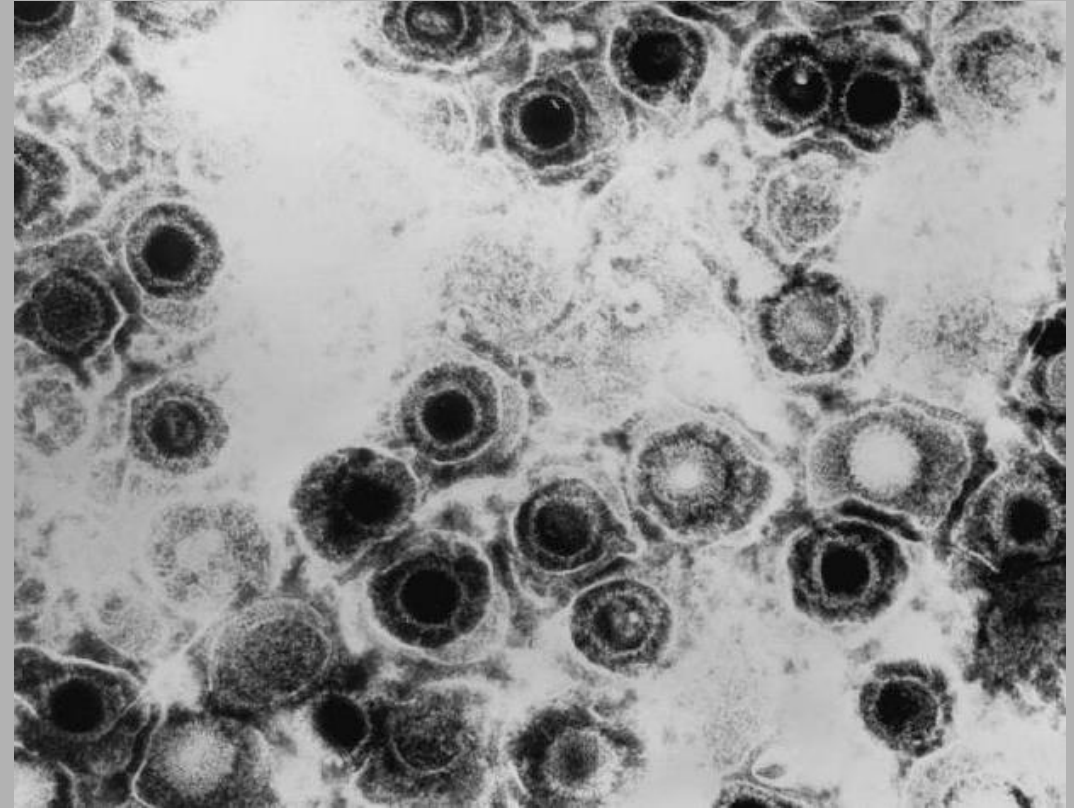
Реплікація длДНК відбувається в ядрі з використанням ферментів клітини-хазяїна (виняток *Poxviridae*)

# *Herpesviridae*

## *Human alphaherpesvirus 1* *Вірус простого герпесу* *першого типу*

Віріон: 150—200 нм, капсид – 162  
капсомери, длДНК, 80 генів

Хвороба: простий герпес «губну простуду»

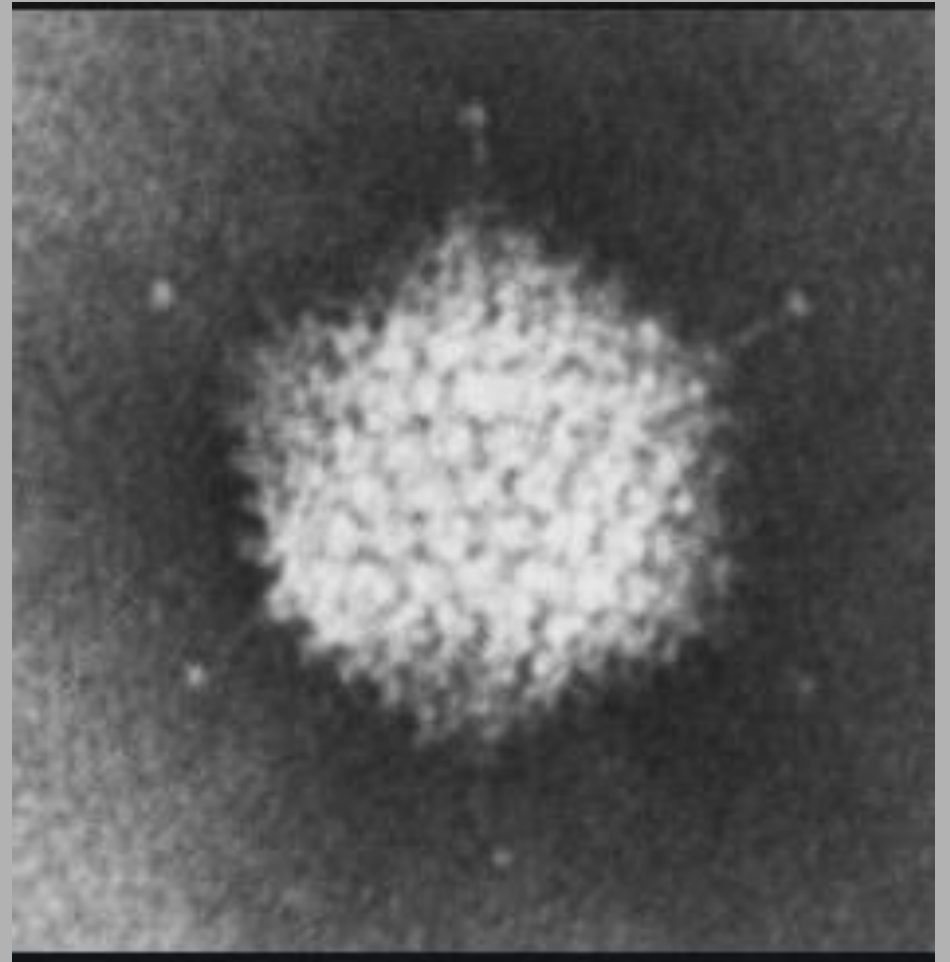


# *Adenoviridae*

## *Human mastadenovirus C*

Віріон: без ліпопротеїнової оболонки, ікосаедрична симетрія, 90 нм діаметр, 35000-36000 пар нуклеотидів, кодує 40 білків.

Хвороби: гострі респіраторні захворювання, кон'юнктивіт, отит.



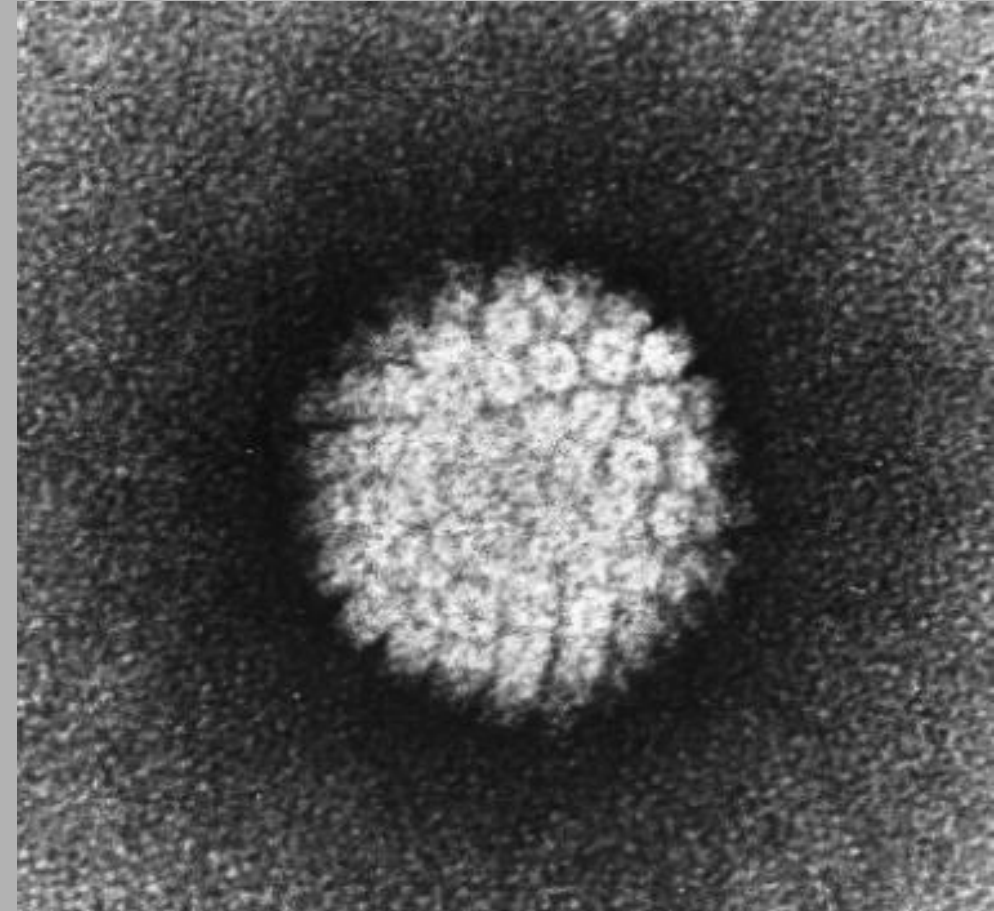
# *Papillomaviridae*

## *Murpapillomavirus 1* (= *Human papillomavirus*)

Віріон: 55 нм, длДНК, в клітинах у вигляді епісом, більше 70 типів, з яких низка онкогенні типи (HPV 16, 18, 31, 33, 39, 50, 59, 64, 68, 70).

Хвороби: рак шийки матки, рак ротової порожнини, бородавки, папіломи на подошвах ніг та ін.

Пандемія: 12% населення планети інфіковано, 80% сексуально-активного населення.



Клас 2. Віруси, геном яких складається з одДНК.

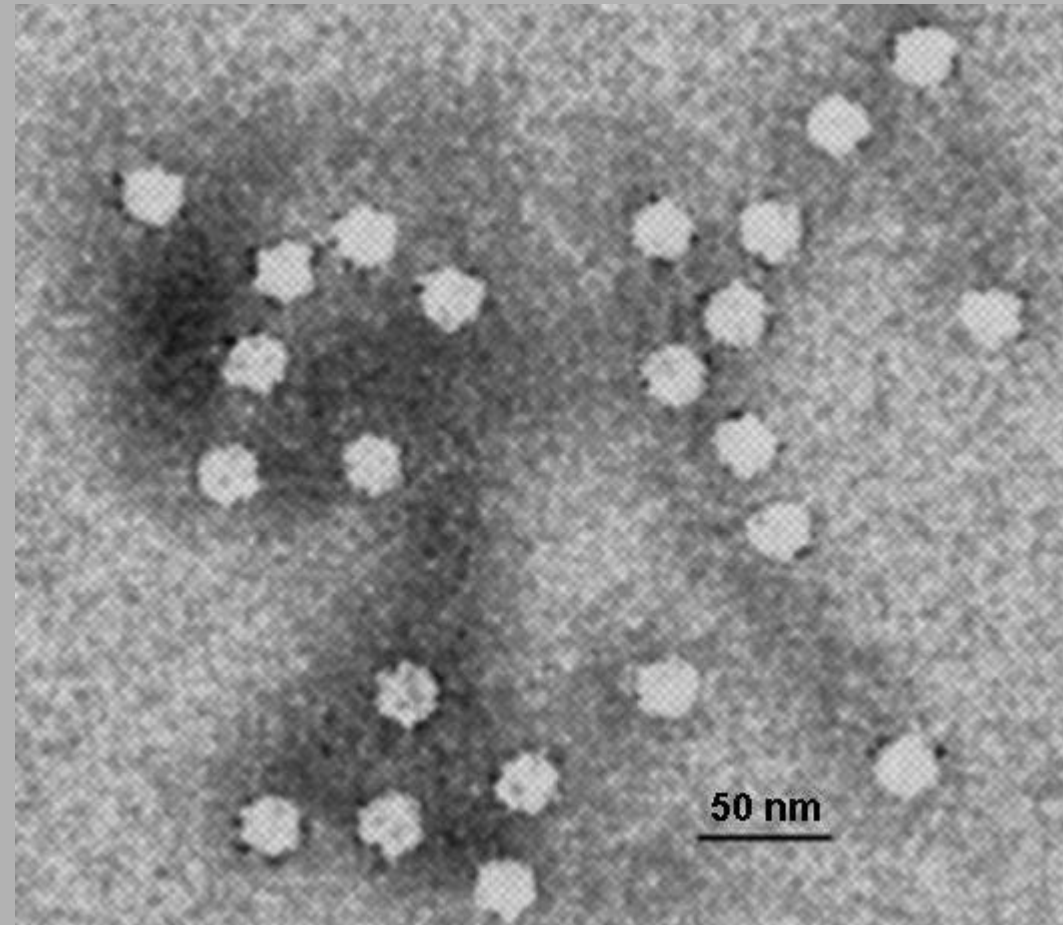
Після потрапляння до клітини, ДНК стає дволанцюговою, після чого відбувається транскрипція . Реплікація ДНК відбувається в ядрі

# *Parvoviridae*

*Carnivore protoparvovirus 1*  
(= *Caninae parvovirus 1*)

Віріон: не має ліпопротеїнової оболонки, 18-26 нм у діаметрі, олдНК, 60 капсомерів, 5000 нуклеотидів.

Хвороби: парвовірусний ентерит собак.



Клас 3. Віруси, геном яких складається з длРНК.

Сегментований геном. Транскрипція відбувається на одному з двох ланцюгів кожного сегменту геномної РНК. Ферменти для синтезу мРНК входять до складу віріону.

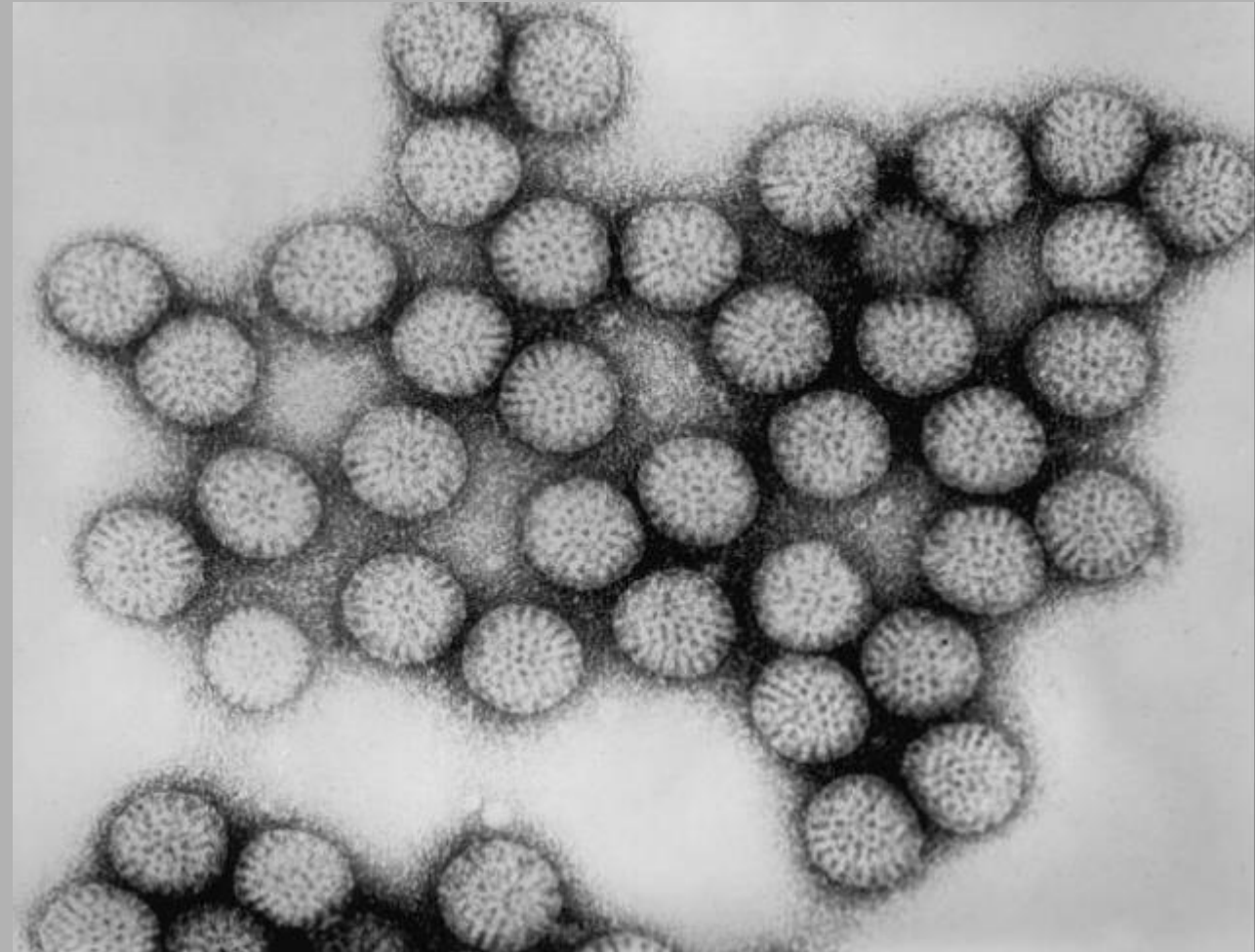


# *Reoviridae*

## *Rotavirus A*

Віріон: ікосаедр, трьох-шаровий білковий капсид, 60-80 нм у діаметрі, не мають суперкапсиду, 11 унікальних дволанцюгових РНК

Хвороби: ротавірусна інфекція, «кишковий грип» (ентерит, гастроентерит).



CDC/Dr. Erskine Palmer Creation, 1981

У 1974 р. Томас Флюитт сфотографував (*rotus* – колесо)

Клас 4. Віруси, геном яких складається з ол(+)-РНК.

Трансляція відбувається або на РНК віріону, або синтезується (-РНК), а на ній мРНК. Ферменти, що каталізують ці процеси, не входять до складу віріона, а транслуються на геномній РНК.

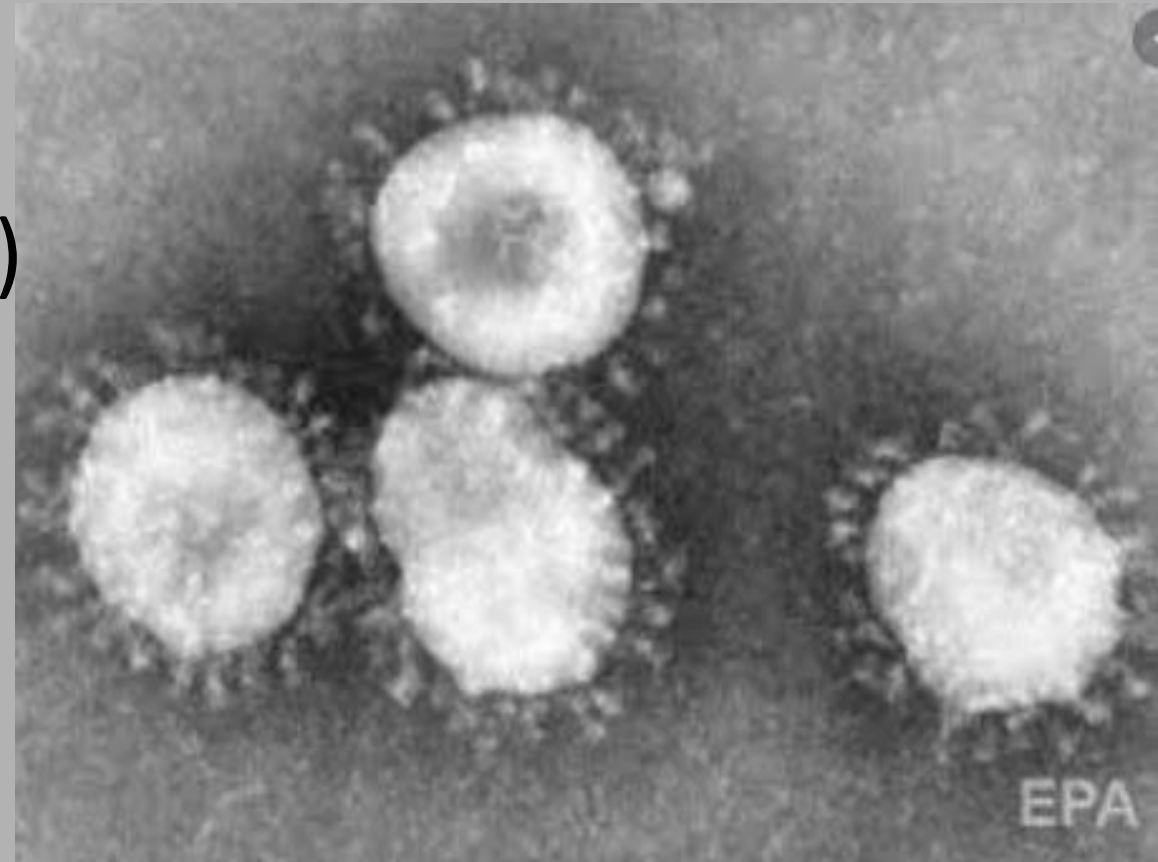
# *Coronaviridae*

## SARS-COV-2 (Severe acute syndrome-related coronavirus 2)

Віріон: ліпопротеїнова мембрана, капсид, (+)РНК, 4 типи білків: білок «шипа» (тример), нуклеокапсидний білок, мембранний білок, білок суперкапсиду.

Хвороба: коронавірусна хвороба (COVID-19)

Пандемія: 1 218 474 людей уражено в світі, 65884 смертельних випадки (з грудня 2019 року по 5 квітня 2020, на 16.00).



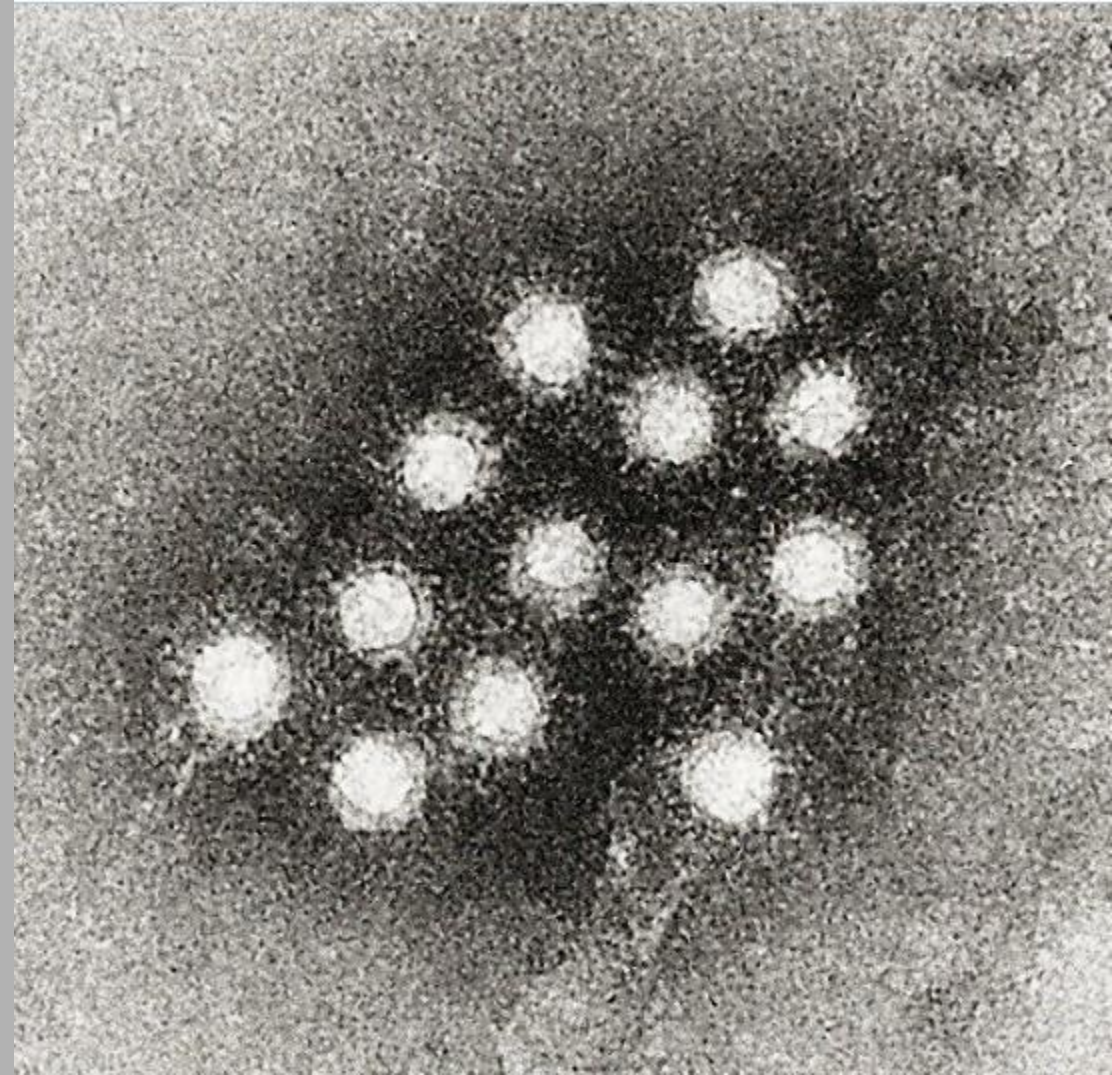
# *Picornaviridae*

*Hepatovirus A*

*Вірус гепатиту А*

Будова: не має ліпопротеїнової оболонки,  
(+)олРНК, капсид

Хвороби: гепатит А



This media comes from the Centers for Disease Control and Prevention's Public Health Image Library (PHIL), with identification number **#2739**

Клас 5. Віруси, геном яких складається з ол(-)РНК.

Молекула (-)РНК слугує матрицею для синтезу мРНК. Вказаний процес каталізується вірусним ферментом, що міститься у віріоні. Реплікація відбувається в цитоплазмі або ядрі.

# *Filoviridae*

## *Zaire Ebola virus*



Віріон: без ліпопротеїнової мембрани,  
ниткоподібний, (-)РНК, 80 нм у діаметрі,  
1000 нм завдовжки

Хвороба: геморагічна лихоманка Ебола

Епідемії: з 1976 р., перша на річці Ебола  
(Республіка Конго)

Клас 6. Віруси, геном яких складається з ол(+)-РНК (як і в 4 класі).

Перед реплікацією за участю вірусного ферменту (зворотньої транскриптази) на цій РНК синтезується дволанцюгова ДНК, що далі слугує матрицею для синтезу мРНК.

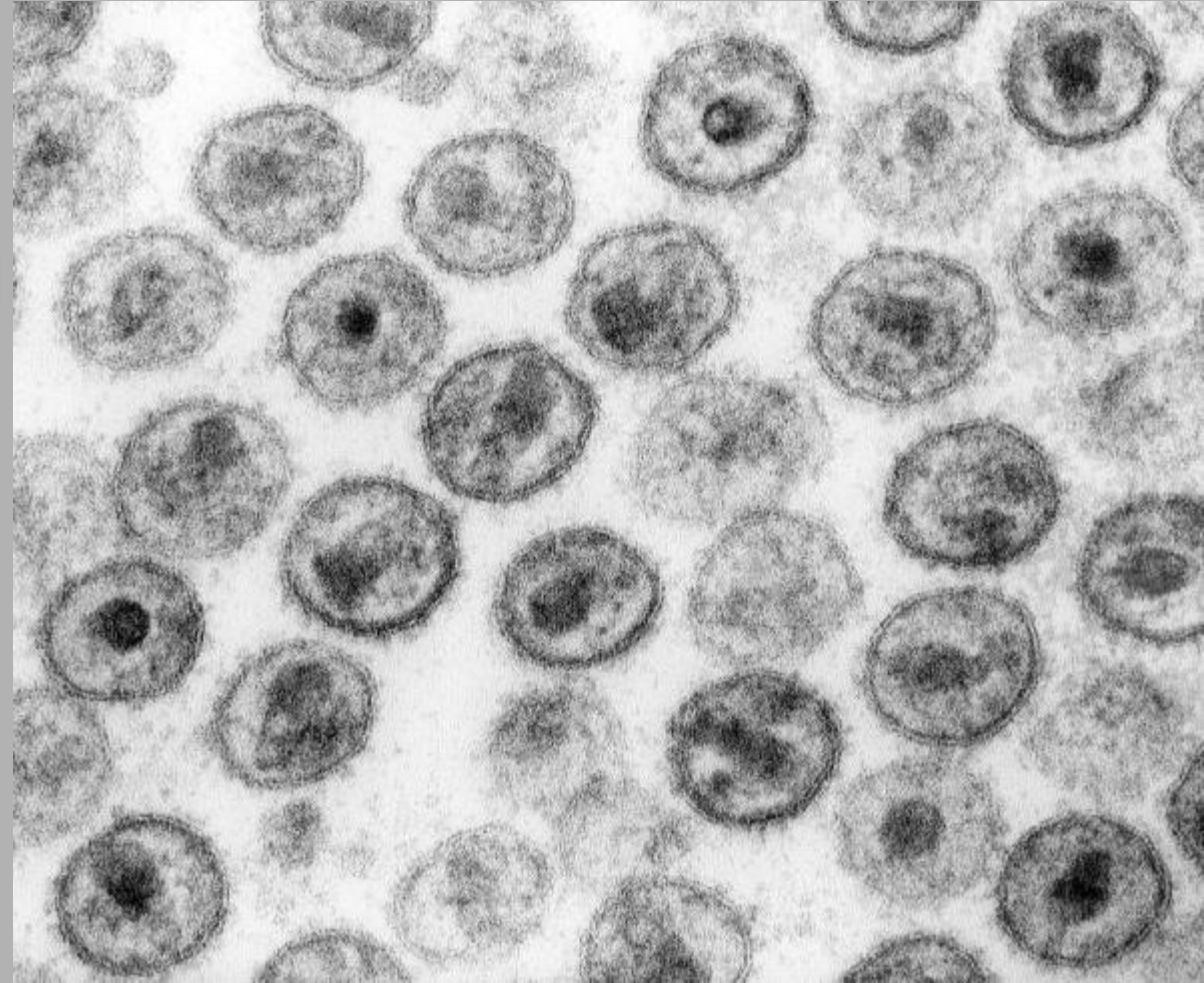
# *Retroviridae*

*Human immunodeficiency virus*  
1 (HIV-1)

Вірус іммунодефіциту людини 1  
(ВІЛ-1)

Віріон: 110-120 нм (в 60 разів менше еритроцита), капсид має форму усіченого конусу, дві (-) РНК, Нуклеокапсид з білків та ферментів (зворотня транскриптаза, протеаза, інтеграза), оточений ліпопротеїновою оболонкою

Хвороба: синдром набутого імунодефіциту людини (СНІД)





Клас 7. Віруси, геном яких складається з длДНК і має зворотню транскриптазу.

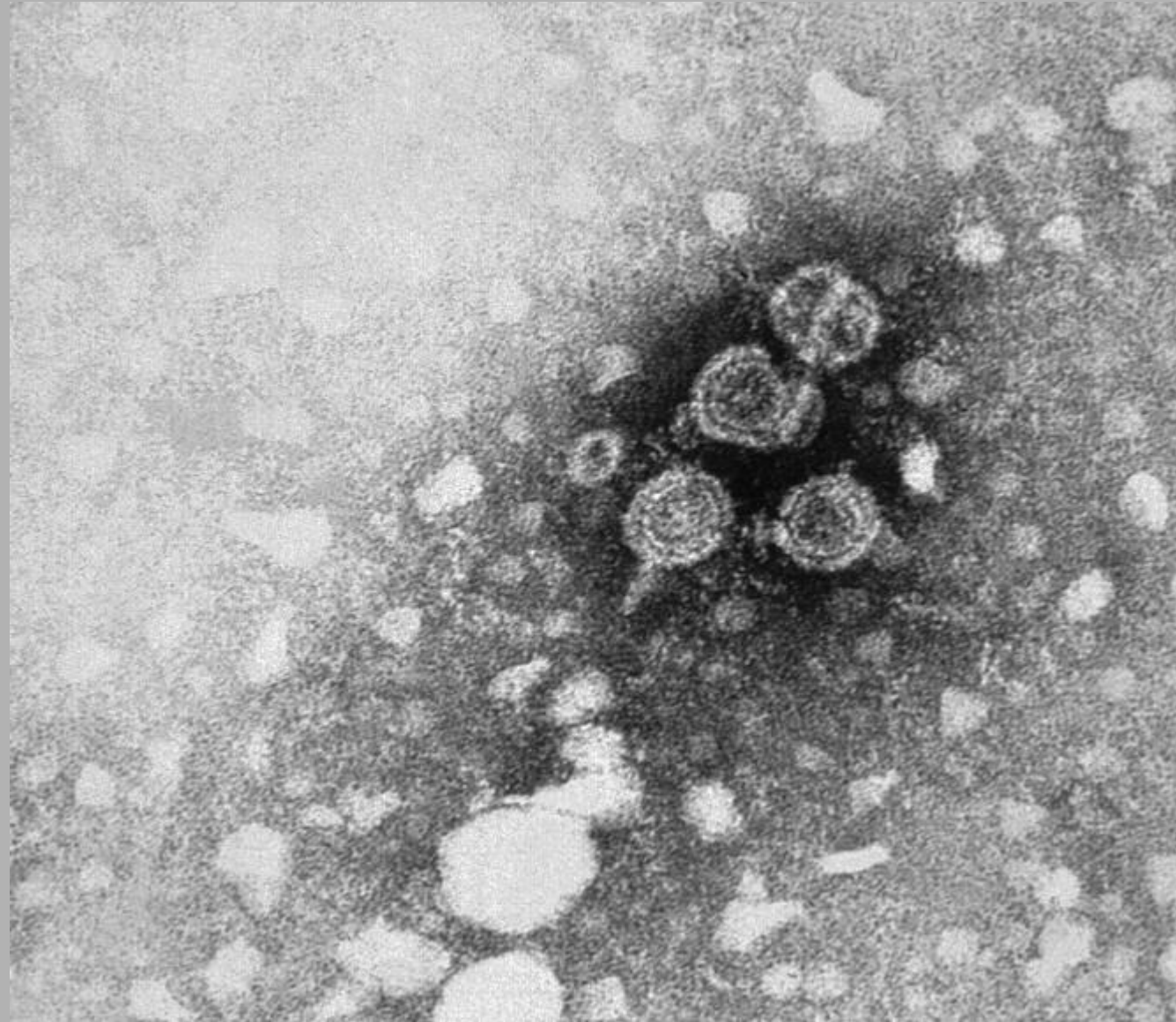
На длДНК формується олДНК, а потім за допомогою зворотньої транскриптази синтезується длДНК. І вона є матрицею для синтеза білка.

# *Hepadnaviridae*

*Hepatitis B virus*  
*Вірус гепатиту В*

Віріон: 42 нм діаметрі (капсид +  
ліпідна мембрана), длДНК,  
зворотня транскриптаза

Хвороба: гептит В



This media comes from the Centers for Disease Control and Prevention's Public Health Image Library (PHIL), with identification number **#270**

# Список рекомендованих джерел

## *Основна:*

Шамрай С.М., Леонтьєв Д.В. Вірусологія. – Х.: Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, 2020. – 244 с.

## *Додаткова:*

King A.M.Q. et al. 2012. Virus taxonomy: classification and nomenclature of viruses. Ninth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2012. 1327 p.

Siddell S.G. et al. 2020. Binomial nomenclature for virus species: a consultation. *Archives of Virology* 165: 519–525.

## *Інтернет-джерела:*

Сайт Міжнародного комітету таксономії вірусів <https://talk.ictvonline.org>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Baltimore\\_classification](https://en.wikipedia.org/wiki/Baltimore_classification)

## Питання для самостійної роботи:

1. Переваги та недоліки класифікації вірусів за типом захворювання.
2. Переваги та недоліки класифікації вірусів за систематичною приналежністю хазяїна.
3. Переваги та недоліки класифікації вірусів за морфологією вірусних часток.
4. Переваги та недоліки класифікації вірусів на основі складу нуклеїнових кислот і механізмів синтезу мРНК
5. Структура та організація роботи Міжнародного комітету таксономії вірусів.
6. Чим відрізняється класифікація вірусів від класифікації клітинних організмів?
7. Характеристика Класу 1 за Балтімором.
8. До яких таксонів вищого рангу відноситься *Human alphaherpesvirus 1*
9. Назвіть особливості будови та основні захворювання, що викликаються вірусами герпесу.
10. До яких таксонів вищого рангу відноситься *Human mastadenovirus C*.
11. Назвіть особливості будови та основні захворювання, що викликаються аденовірусами.
12. До яких таксонів вищого рангу відноситься *Murpapillomavirus 1*.
13. Назвіть особливості будови та основні захворювання, що викликаються папіломавірусами.
14. Характеристика Класу 2 за Балтімором.
15. До яких таксонів вищого рангу відноситься *Carnivore protoparvovirus 1*.
16. Характеристика Класу 3 за Балтімором.

## Питання для самостійної роботи:

17. До яких таксонів вищого рангу відноситься *Rotavirus A*
18. Назвіть особливості будови та основні захворювання, що викликаються реовірусами.
19. Характеристика Класу 4 за Балтімором.
20. До яких таксонів вищого рангу відноситься SARS-COV-2
21. Назвіть особливості будови та основні захворювання, що викликаються коронавірусами.
22. До яких таксонів вищого рангу відноситься *Hepatovirus A*
23. Назвіть особливості будови та основні захворювання, що викликаються гепатовірусами.
24. Характеристика Класу 5 за Балтімором.
25. До яких таксонів вищого рангу відноситься *Zaire Ebolavirus*.
26. Назвіть особливості будови та основні захворювання, що викликаються філовірусами.
27. Характеристика Класу 6 за Балтімором.
28. До яких таксонів вищого рангу відноситься *Human immunodeficiency virus 1 (HIV-1)*.
29. Назвіть особливості будови та основні захворювання, що викликаються ретровірусами.
30. Характеристика Класу 7 за Балтімором.
31. До яких таксонів вищого рангу відноситься *Hepatitis B virus*.
32. Назвіть особливості будови та основні захворювання, що викликаються гепатновірусами.