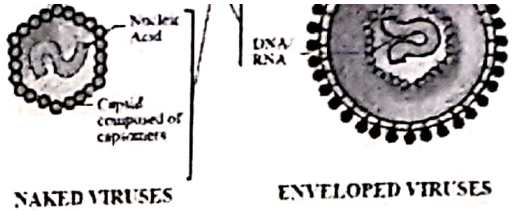
# Basic virus structure




**DNA** or **RNA** + **Capsid protein** → **Nucleocapsid** = **Naked capsid virus**

لازم تكون موجودة داخل Capsid حتى يكون Virus

المادة الوراثية محاطة بـ Capsid

**Nucleocapsid** + **Lipid membrane, glycoproteins** → **Enveloped virus**

المادة الوراثية مع Capsid + envelope

**A complete virus particle, complete virus particle, including its envelope, if it has one, is called a virion'**

## 2 Types of viruses:

1. Naked capsid virus (unenvelope Virus) envelope ماعليه
2. enveloped Virus envelope معاه

# Classification of viruses

- on the basis of: يمكن تقسم الفيروسات حسب

1. ***nucleic acid*** they contain ( DNA or RNA ), **may be single stranded or double stranded** (RNA or DNA / enveloped or unenveloped) حسب المادة الوراثية
2. The size, shape and structure of the virus حسب الحجم، الشكل،
3. The tissue or organ they infect. حسب مكان وجود الفيروس مثل: Nuroginical virus / Gi tract virus / Respiratory tract virus

* مثال على فيروس enveloped وفيه مادة الوراثية DNA يسمى Herpes virus ← مثال
مثال على DNA موجودة في unenveloped virus يسمى Adeno virus ← مثال

* RNA داخل enveloped virus ← مثال Retro virus (يسبب Gi Problem)

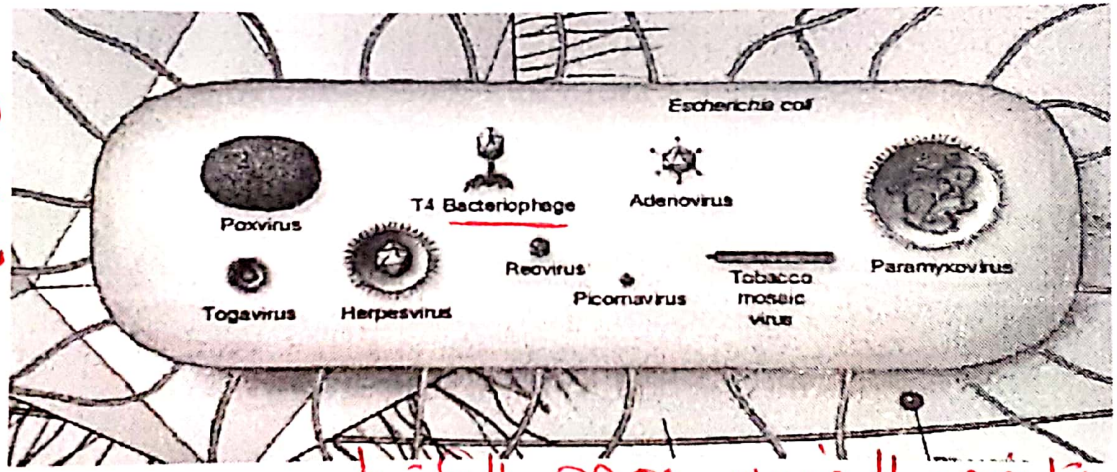
* RNA داخل unenveloped virus ← مثال Corona virus

# The size, shape and structure

بنوع الفيروس في احجامه واشكاله

- they have a range of sizes. The largest are ones between 1,200 nm and 1,500 nm.
- Among the smallest viruses known are the enteroviruses, which are less than 30 nm in diameter.

الفيروس صغير لدرجة ما بنقدر نشوفه عالـ light microscope



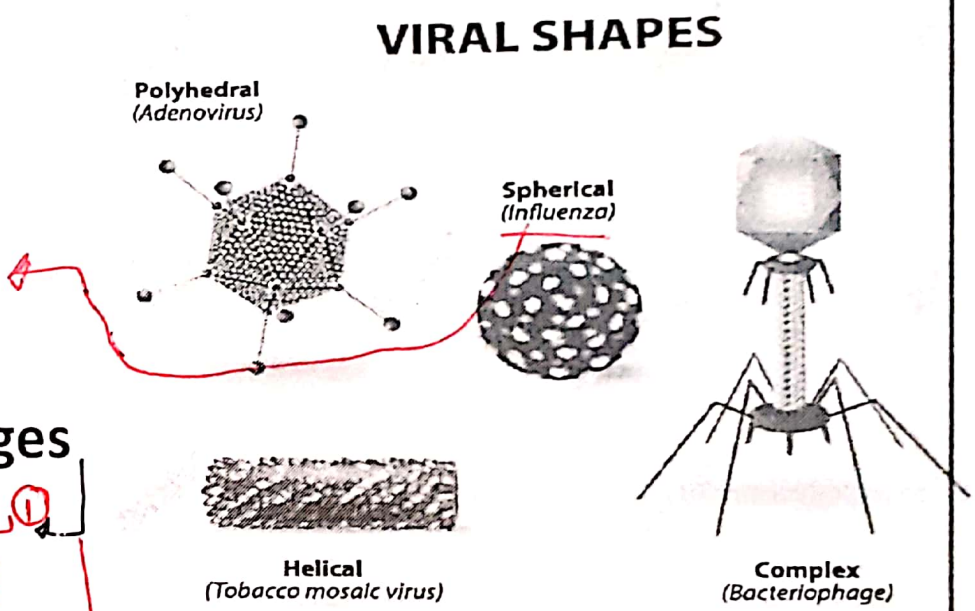

بقارنه حجم الفيروس مع حجم البكتيريا

* الفيروسات ممكن تصيب الحيوانات والنبات والبكتيريا

# Based on Shape

حفظ الحكي فقط

1. Polyhedral viruses --Herpes simplex virus
2. Helical Viruses--influenza virus
3. Spherical-----HIV
4. Complex viruses---**Bacteriophages**




الصور معرفة الأشكال

① تساعد على نقل المادة الوراثية من بكتيريا لبكتيريا أخرى

② تساعد على نقل Resistance gene بين بكتيريا و بكتيريا أخرى

# Host Range and Specificity of Viruses

**Host Range: Spectrum of hosts a virus can infect.** → host من Range لأي infection يقل

**Bacteria (Bacteriophages), Animals, Plants, Fungi, Protists** → All Species

مثل: انفلونزا الطيور و الخنازير تصيب الانسان أيضًا

e.g. polio virus causes infection to humans only.

e.g. Rabies virus causes infection to many warm blooded animals (داء الكلب) السعار

داء الكلب

affecting animals as well as human

كلب عض كلب ينقله المرض ولو عض انسان ينقله المرض

- **Viral specificity**: refers to the specific kinds of cells a virus can infect. For example, certain papilloma viruses infect only skin cells. While cytomegalovirus can attack different organs.

→ ترتبط بأي cell أو organ يهاجر الفيروس

مثلاً: Rota virus تصيب الـ GI وفيها Specific الـ host فقط

- So: "one virus, one disease" concept is not necessarily true

→ Cytomegalovirus → ممكن يصيب Central nervous * و Liver و Skin

كل جزء مصابة راح يقل فيه عرض

Rota Virus فصار الـ host أوسع من مثلاً Specificity

علاجه اسهل لانه يصيب جزء محدد واعراض أقل

علاجه يكون صعب لانه انتشار أو سع ويقل اعراض اكثر

# THE ONE-STEP GROWTH CURVE

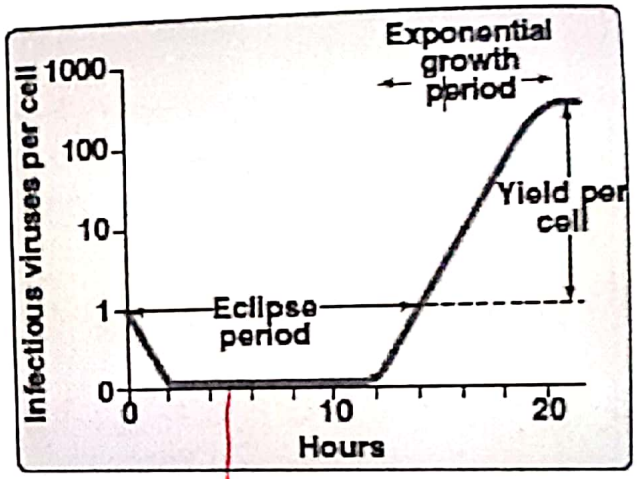
Viral growth (biosynthesis and maturation)

**A. Eclipse period, which** spans from penetration through biosynthesis. During eclipse period, mature virions cannot be detected in host cells.

خلال فترة الـ Eclipse يحدث Penetration و synthesis للـ Virus Particles لكن لم يحدث Realse (الفيروس داخل الخلية بشت بالمكان)

**B. Exponential growth**

- The number of virus produced within the infected cell increases exponentially for a period of time, then reaches a plateau, after which no additional increase in virus yield occurs.




يحتاج 6-10 ساعات حتى يبدأ يصير عدد كافي ويسمح بالـ Realese

علاقة طردية

the number of Producing Viruses increases exponentially with time

صار Realse ويزيد مع الوقت

وممكن اوصل لـ Plateau ← لا يحدث فيها زيادة

كيف تنتقل الفيروسات عن طريق:

# Transmission of Viruses

- Respiratory transmission----Influenza A virus
- Faecal-oral transmission------ Enterovirus
- Blood-borne transmission----Hepatitis B and C virus, HIV
- Sexual Transmission-------HIV, Hepatitis B and C virus
- Animals ---------- Rabies virus

والحصبة والجدري

ترتبط ب GI

CamScanner

Subject _____ Day _____ Date _____

* Viruses ← هو (intracellular Parasite) و obligatory Parasite because the virus is in to multiply unless is presented in host cell

مايتكاثر لحاله مثل البكتريا

لانه هو عبارة عن مادة وراثية DNA او RNA تكون محاطة envelop او بجزء منهم (glycoProtein) capsid

عبارة عن Protein Polymers بترتيب كل وحدة تسمى Capsomeres

* envelop Virus ← يتوي على Lipid Protein

* Capsid تساعد على attachment

* بعض أنواع Virus تحتوي على spike مثل

فيروس كورونا و SARS-CoV2

glyco Protein Projection عبارة عن

وتساعد على تحديد مدى ارتباط الفيروس مع Receptor ACE2 الموجود في الرئة أو الأعضاء الأخرى

فتساعد في ① Viral attachment

② Viral antigen determining effect

* ومن خلالها يقدر أحد أنواع الفيروس ③

Subject _____ Day _____ Date _____

* "one Virus Causes one disease"
هاي العبارة خاطئة لانه ممكن one virus يسبب اكثر من disease مثل cytomegalovirus

* Viral replication :

1. attachment الـ Virus مع host cell عن طريق Spike او عن طريق Receptor يرتبط بـ Capsid

2. بعد ما يرتبط الفيروس انا خلية السطح مادام يستفاد لازم يعمل Penetration فيها

3. الفيروس سواء كان enveloped او unenveloped لازم يطلع المادة الوراثية حتى تسيطر على host cell فسوف يتفكك الفيروس ويصير uncoating الـ Capsid حتى تطلع المادة الوراثية DNA يطلع ويسيطر على الخلية و يخلي الخلية تصنع بروتينات و nucleic acid داخل الخلية كلت سيطرته وتجمع هذه المواد وتكون Virion (mature Virus) ويسمى release ويصير host cell unfunction وتموت ويصير يزيد عدد الفيروسات وتبلش الـ symptomes تظهر وتبدأ تروح خلايا أخرى وتتكاثر

Subject _____ Day _____ Date _____

* في عنا اشي بنسميه DNA او RNA Strand
و
⊕ او ⊖ RNA Strand
هاي تعني RNA بتبوث Chain هي ← active

* مثال، HIV ← فيروس لما يدخل لخلية RNA لازم يعمل Complementary strand من DNA

* لما ينزل من DNA ويعمل منه RNA بسمي العملية (transcription)

* هيك بيتا Virus RNA بدو يرجعه لـ DNA فنحتاج انزيم بسمى (Reverse transcriptase)
هذه DNA هي يلي بتسيطر على الخلية و تصنع Virus Particales Virus Protien

* الادوية يلي تعالج الڤيروسية ممكن تكون
① Reverse transcriptase inhibitors
② أدوية تمنع الـ Virus attachment
③ او تمنع Virus الـ Realesing أو تمنع uncoating

* Viral infection Cant not treat by antibiotic بل بتعالج بـ anti viral

Subject _____ Day _____ Date _____

* لما يصيبنا الڤيروس بيمر بمراحل من هاي المراحل الأعراض تكون الأسوأ ومع الوقت تتحسن يعني وصلنا الى Plateau Phase بطل عنا زيادة في عدد الڤيروسات والجهاز المناعي صار له recover وصار قادر على مهاجمة الڤيروسات

* emerging Viruses:

معظم الڤيروسات تبلش بـ endemic يعني تكون Localize infection زي كورونا بلشت بالصين.

ثم تبلش تتوسع وتنتشر وتصير Pandemic ويصير فيه crossed species ← بينقل بين الكائنات لكن الانسان والحيوان مثل كورونا برضو كان بس بالصين وبس بالخفاش بعدين انتقل للانسان صار crossed species بسبب توسع Host Range وتحوله الى Pandemic

* الڤيروس عنده crossed species عكس البكتيريا وهاد خليه ينتقل من الحيوان للانسان ثم لانسان آخر وهكذا

* انفلونزا ڤيروس ممكن يصير فيه Swap genomes مثل ما حدث في كورونا حدث فيه انتقال Swap genomes صار mutation سمحت انو يصيب الانسان وهاد الـ mutation خلى الڤيروس يخلي المشكلة أصعب ويزيد مع الوقت

Subject _____ Day _____ Date _____

← عشان هيك في بداية كورونا طلعوا مطاعيم للفيروس
بعد فترة بحالت active لانه صار mutation للفيروس
زادت من Crossed species و Virus spread

* بعض الفيروسات بتعمل Teratogenesis وبعضها بعمل infection
(تشوهات)

بعض الفيروسات قادرة على العبور الى المشيمة للمرأة
الحامل وتوصل الجنين وتعمل تشوهات أو اجهاض
مثال: HSV و CMV و Rubella ← هاد بسبب الصبة
← حسب الفيروسات اذا انتقلت للمرأة الحامل بتعمل تشوهات
للجنين (Fetal malformation)

* منا اختصار TORCH ← هو اختصار لمجموعة
infection من شرط الفيروس هي ←
teratogenic disease if they effect on Pregnant female they can lead Fetal malformation

باختصار هاي الفيروسات (TORCH) اذا صابت المرأة
الحامل وهي قادرة على انها تعبر المشيمة والوصول الجنين وعمل
تشوهات له او اجهاض المرأة الحامل

* (TORH) ← موجود اختصارها في السلايدات

Subject _____ Day _____ Date _____

* بعض الفيروسات تسبب سرطان مثل:
سرطان عنق الرحم احد اسبابه هو Human Papilloma Virus
↳ هاد الڤيروس اذا المرأة انصابت بهاد الڤيروس ممكن يصير عندهم سرطان عنق الرحم

* يلي يصير عندهم hepatitis B or C ممكن يكون سبب لحدوث hepatocellular cancer / liver cancer

Epstein Barr virus ← يسبب اسوأ انواع الـ Lymphoma يسمى Burkitt's Lymphoma ← يصيب الجهاز الهضمي وعن اعراضه الورم في الجسم

* يلي بصير انو virus يدخل الخلية ممكن يكون DNA virus or RNA virus

* DNA virus ← فيروس عندو جينات تعمل disruption لـ Normal cell حتى تصير cancer cell (uncontrolled cell division) يلي فيها تساعدها انها تتضاعف DNA

* RNA virus ← بغير human gene transformation وبالتالي تقول abnormal replication وتساعدها على neoplastic gene

Subject _____ Day _____ Date _____

* يلي بتحكم بتكاثر أي خلية هي الجينات

DNA tumor Virus ← جوي ← DNA ← Oncogene ← سرطان (mass)

الجينات اللي في الفيروس هي اللي تسبب uncontrolled replication of cells

فتحول من Normal cell الى Cancer cell

* RNA Virus ← جنه اسمي اسمه Proto oncogene ← أقلي موجود في الخلية الأم

لما تصيبت سيطرة RNA Virus تحول من Proto oncogene

الى oncogene فتساعد على حدوث سرطان وتكوّن Cancer cell

* Virus راح يدخل infection بعد فترة لاح يموت لكن في بعض الخلايا تدخل انواع فيروسات معينة مرحلة تسمى Latent Phase

مثال: Herpes Simplex Virus ← هو Virus يصيب الإنسان وتروح وبعد فترة شهر شهرين مثلاً يرجع لانه ما صار له Complete killed للفيروس

يدخل Latent Plase بتجي جوا Nerve Gangelia ← بصيرله تنشيط وتكاثر ويعمل Reinfection

Subject _____ Day _____ Date _____

* Varicella Zoster Virus ← سواء شخص اصابه جدري او
لا ممكن يصيبه جدام نادي هو Viral infection هو كان حامل
للفيروس بس كان داخل Neuron حالته Reactive reinfection

* يعني مش شرط اذا شفينا من الفيروس يكون راح
تمامًا ممكن يرجع بسبب Latent Phase

* Virus like Particles:

1. Satellites

مادة وراثية DNA ليس لها قدرة على التكاثر unless
L they have head
كتاع virus آخر حتى تتكاثر يسمى (helper virus)
عادة تصيب النبات
منها نوعين: ← اما تحتوي على جينات تساعد على Coding
for Capsid Protein

← أو تستخدم helper virus يكوّن الها Capsid

Subject _____ Day _____ Date _____

## 2 Virophages

فيروس بهاجم فيروس

Replication لل helper virus عشان

## 3 Viroids

كيختلف عن الفيروسات انه هو Small RNA

مافيهوش حوالين envelop او Capsid

بهاجم النبات