1 . طبيعة الحمض النووي (DNA أو RNA).

2 . تناظر الكابسيد (حلزوني أو مكعبي).

3 . وجود أو عدم المحفظة.

4 . عدد وحدات الشكل بفيروسات الكابسيد المكعبي، أو طول قطر الكابسيد الحلزوني.

*وبالنهاية تم الاعتماد على تصنيف **ICTV** (International Commity of Taxonomy of Virus) والذي يعتمد التسلسل التالي:

- Family - العائلة
- SubFamily - العائلة الفرعية
- Species - النوع
- genous - الجنس
- Host - المضيف

حيث حسب هذه التصانيف تتباين كيفية أو نمط التكاثر.

مراحل تضاعف الفيروس:

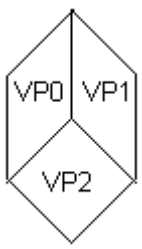
1 . تثبت الفيروس على سطح الخلية المضيفة: يتم عن طريق مستقبلات خاصة Receptors ذات بنية شحمية بروتينية أو بروتينية مخاطية، وتفسر مقاومة بعض الخلايا لأنواع معينة من الفيروسات بعدم وجود مستقبلات خاصة لهذه الفيروسات على سطحها ، وليس من الضروري أن يترافق تثبت الفيروس على سطح الخلية المضيفة مع نفاذ الفيروسات لداخل الخلية ، فالفيروسات المخاطية كالأنفلونزا تلتصق على سطح الكرية الحمراء دون أن تدخل إلى داخل الخلية، ويجب أن يتواجد على الفيروس أشواك الـ AntiRecptor التي يعتبر تماثلها مع Receptor الخلية شرطاً لازماً لحدوث الإدمصاصAdsorption.

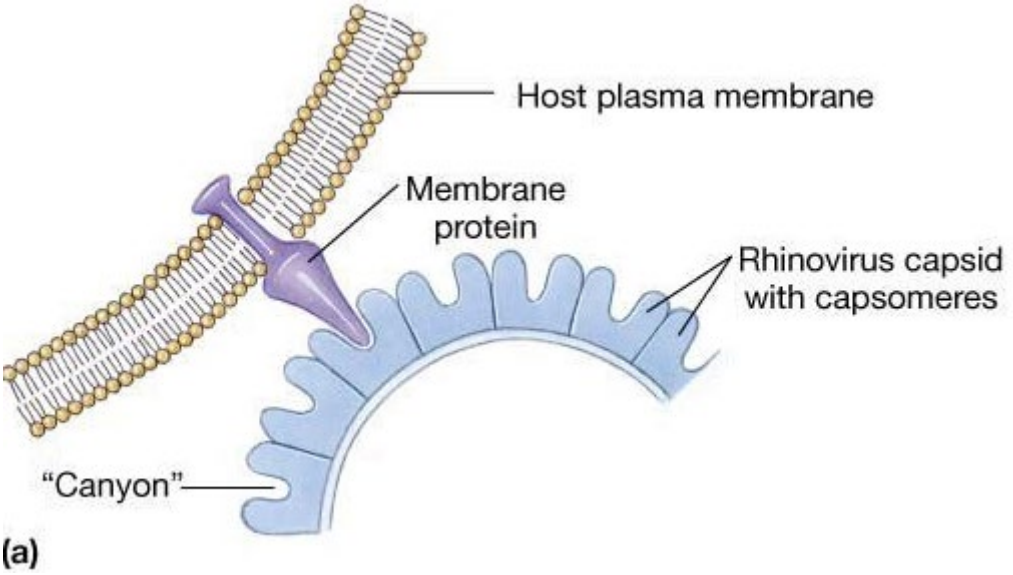
_ ملاحظة: الادمصاص له شكلان:

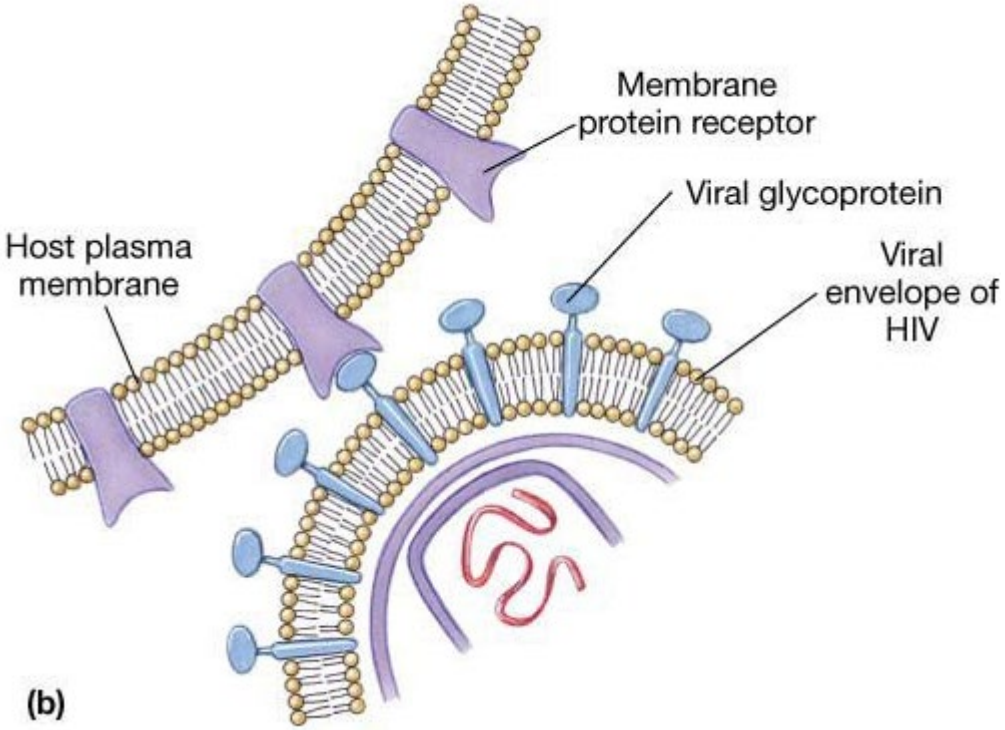
1 . الفيروس يملك غليكوبروتينات مناسبة للReceptor .

2 . الفيروس ليس له أشواك ولكنه يملك كابسوميرات (وجوه المحفظة) , فالمكعب وجوهه مقسمة لثلاثة أقسام هي Viral Proteins مرقمة 0-1-2، وعلى هذه الوجوه يوجد صدوع canyons تتصرف كأنها AntiRecptor يندخل بها Receptor الخلية ويحدث الادمصاص.

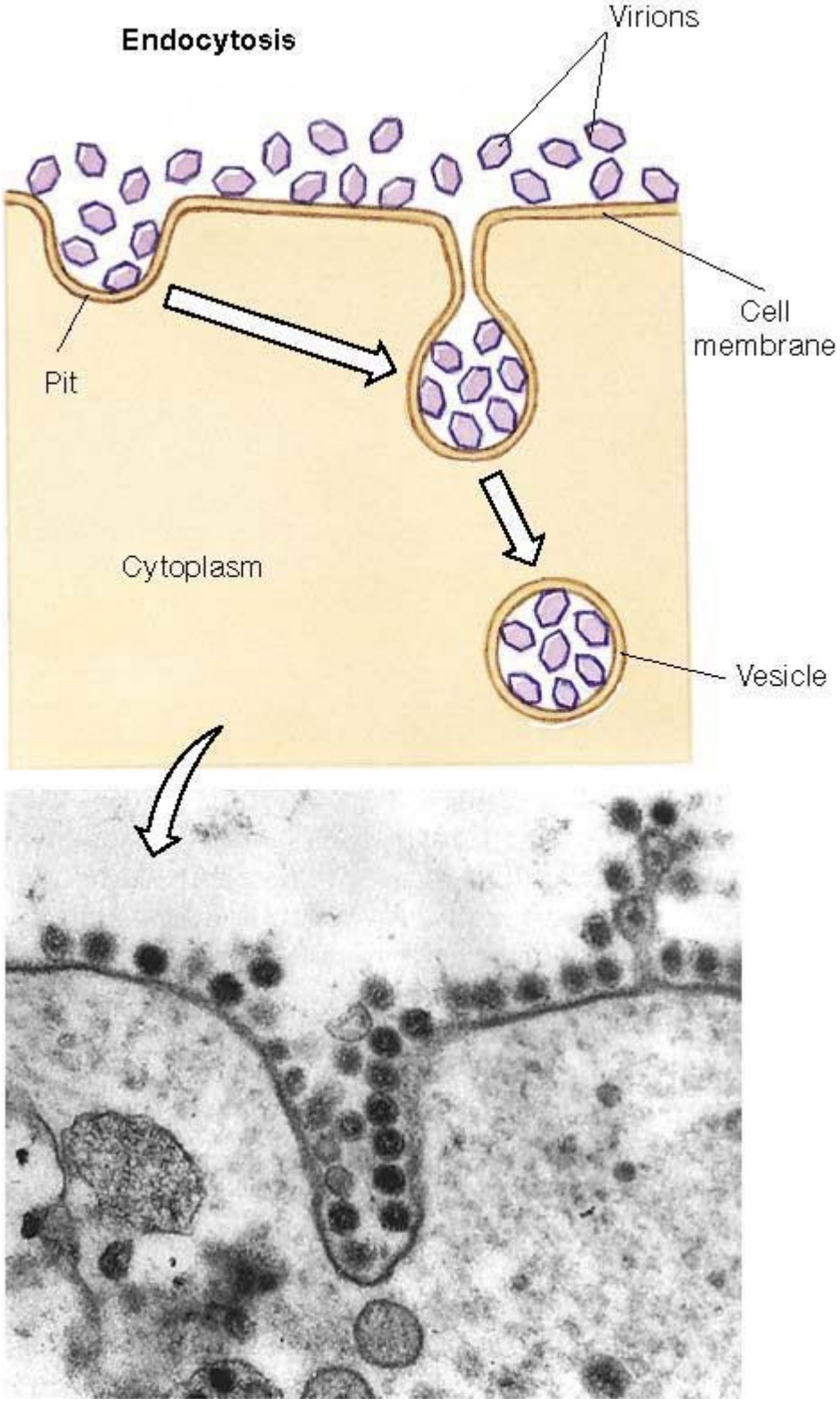
والشكل التالي يوضح الإلتصاق في حالة وجود الأشواك وحالة عدم وجودها:







2 . دخول الفيروس لداخل الخلية المضيفة: نفوذ الفيروسات العاثية يختلف عن دخول الفيروسات الحيوانية والنباتية، فالعاثيات تحقن مادتها النووية لداخل الجرثوم وتبقى خارجه، أما الدخول للخلايا الحيوانية من قبل الفيروسات الحيوانية يتم بدخول كامل الفيروسات للخلية بآلية تدعى الاحتساء Pinocytosis .



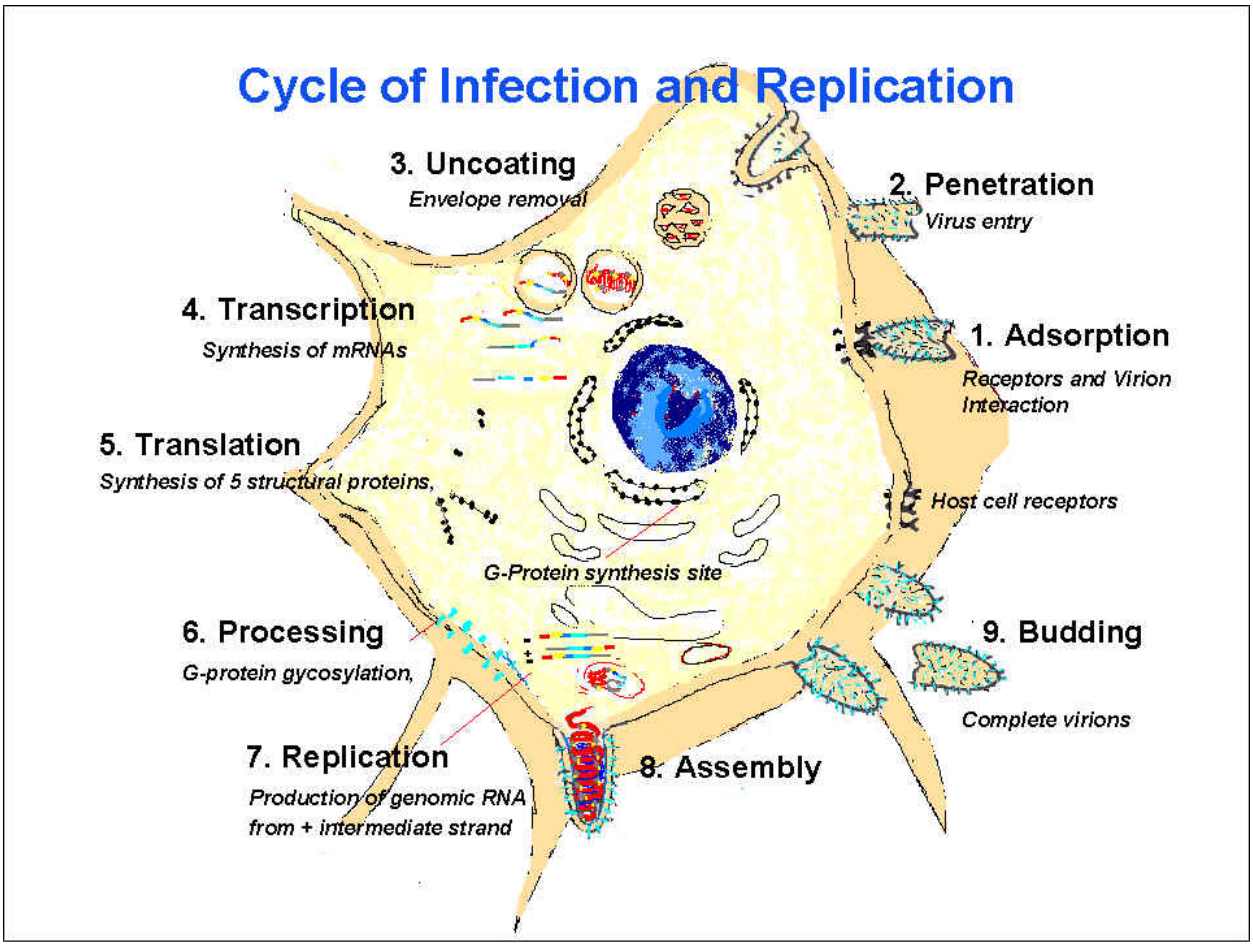
ملاحظـة: الفيروسات ذات الغلاف الخارجي ينصهر غلافها بغلاف الخلية المضيفة وتتركه خارج الخلية المضيفة على غشائها ثم تنفذ الفيروسات للداخل، أي أن الفيروس الداخل هو بكابسيد وجينوم فقط.

3 . تعريه الفيروس من الكابسيد Decapsination: الكابسيد هو بروتينات يحتاج لتفكيكه لأنزيمات تعرية تدعى Decapsinase هي من نوع الليباز والبروتياز وتأتي من الخلية المضيفة، وهي تؤدي لتعرية

الحمض النووي الفيروسي من محفظته، وتحدث التعرية بمستويين:

. على الغلاف الخلوي للخلية المضيفة. . ضمن سيتوبلازما الخلية المضيفة.

4 . تسخير الخلية المضيفة لاصطناع نسخ من مواد الفيروس: وهنا نميز بين حالتين لـ RNA الفيروس فهو إما إيجابي أي أنه قادر على التصرف كـ massenger RNA فهويبدأ بالنسخ والترجمة مباشرةً , أو سلبي إن لم يكن قادراً على ذلك , أما إذا كانت المادة النووية DNA فليس هناك إيجابي وسلبي



وسندرس تضاعف الفيروسات بحسب المادة النووية كلاً على حده :

1 . تضاعف فيروسات الـ RNA الإيجابي:

. يلعب الـ RNA الإيجابي العاري دور الـ mRNA (الرسول) أي أنه قابل للترجمة مباشرةً إلى بروتينات ولهذا سمي إيجابياً لأنه لم يكن بحاجة لمراحل أخرى كي يتحول إلى mRNA قابل للترجمة.

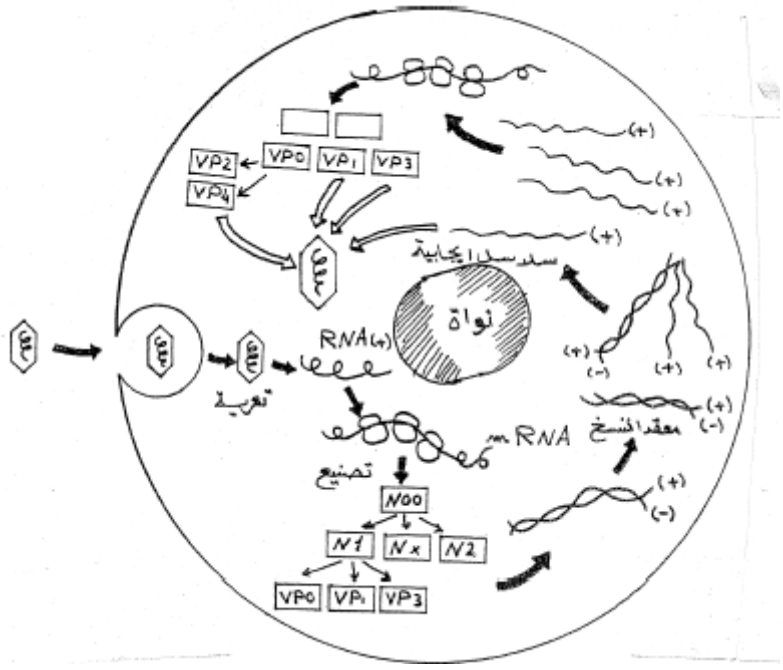
. يتصل الـ mRNA بريباسات (ريبوزومات) الخلية المضيفة ليصنع بروتينات المحفظة حيث ينتج في البداية عديد الببتيد NOO الذي تقوم أنزيمات الخلية بشطره clevage فيعطي N1 و NX و N2.

. تعمل أنزيمات أخرى على شطر N1 إلى VPO و VP1 و VP3 وهي اختصار لـ viral protein التي تشكل طليعة المحفظة pro-capside (بروتينات بنيوية structural protein).

. يصطنع من NX و N2 بروتينات لا بنيوية non structural proteins هي عبارة عن أنزيمات ويدعى الأنزيم الناتج بالـ Replicase , و يعمل أنزيم Replicase (RNA dependant RNA Polymerase)أي أنزيم(مكوثرة الـ RNA المعتمد على الـ RNA) على نسخ سلسلة من الـ RNA الفيروسي الإيجابي فتدعى السلسلة الناتجة عن عميلة النسخ سلسلة سالبة تتحد مع الأولى فيعطيان معاً RNA مضاعف الطاق يدعى(معقد النسخ ReplicationComplex)وهو يعطي في مراحل لاحقة نسخاً جديدة من RNA الإيجابي إعتباراً من السلبي, يلعب جزء منه دور RNA الرسول(mRNA) تتابع ترجمته لتصنيع فيروسات جديدة, بينما يستخدم القسم الآخر ليتابع نسخ ذاته .

ـ تلتحم بروتينات المحفظة VP1 و VP3 و VPO حول جزئية الـ RNA الإيجابي ويتمم هذا الالتحام بشطر VPO إلى VP2 و VP4 المسؤولين عن تأمين إغلاق المحفظة بإحكام.

. تبين أن تضاعف الـ RNA يبدأ بعد حوالي ساعة من الإصابة (بشكل مبكر) وتستمر عملية النسخ من 2-3 ساعات وكل خلية يدخلها فيروس واحد تكون قادرة على انتساخ 3000 جزئية RNA فيروسي في الدقيقة الواحدة ، ويبدأ اصطناع المحفظة (بروتينات الكابسيد) بعد ساعتين ويحتاج إغلاقها إلى 4 ساعات وتنتهي العملية كاملةً بعد 7 ساعات ويسبب هذا النوع دوماً انحلال الخلية المضيفة وتحرر الفيروسات منها , ويوضح الشكل التالي مخطط تضاعف فيروسات الـ RNA الإيجابي:



2 ـ تضاعف فيروسات الـ RNA السالب (الإنفلونزا وباقي الفيروسات نظيرة المخاطية):