فيروسات (اختياري)

المحاضرة الثالثة

التركيب الكيمائي للفيروسات

التركيب العام للفيروسات يشمل:

1- الفايروس العاري والذي يكون خالي من الغلاف الخارجي

2- الفايروس المغلف **Envelope virus** والذي ينتج

اثناء عملية خروج الفايروس من الخلية فقد يكتسب غشاء خارجيا ملفا للجسيمة الفيروسية

ويحتوي على الشحوم ومواد أخرى مستمدة

على الأقل جزئيا من جدار الخلية المضيف

تسمى **Capsid** تسمى الجسيمة الكاملة للفيروس بالفريون وتكون مغلفة بسترة بروتينية

خاصة **Coat**

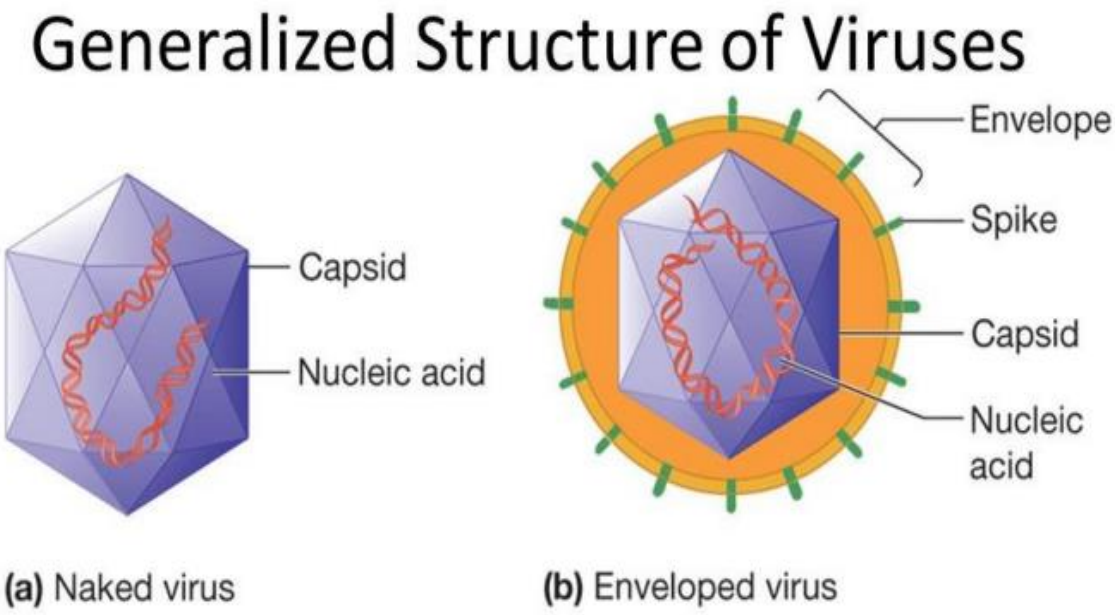
والفريون هو الشكل الذي يكون فيه خارج الخلية وله القابلية على أحداث الإصابة

genome + capsid + other components in many cases= virion

اما في الطور الداخلي يكون الفايروس على شكل حامض نووي في حالة استنساخ.

تدعي الغلاف البروتيني او يتكون من وحدات فرعية بروتينية**Capsomer**

وترتبط **Envelope spikes**على سطح الخلية البروتيني.



التركيب الكيمياوي للفيروسات:

1- الحامض النووي : هو الجزء الفعال الحيوي من الفيريون وهو الذي يحمل المعلومات الوراثية الخاصة بالفايروس ويستطيع الحامض النووي المفصول من الفيريون أن يحدث الإصابة لوحده في الخلية المضيفة وينتج جيلا جديدا من الفايروس ويشكل الحامض النووي 40.5 % من وزن الفيريون) حسب نوع الفايروس (وقد يكون احادي الشريط او ثنائي الشريط او يكون قطعة واحدة او اكثر وان طول جزينة هذا الحامض ثابت في النوع الفايروسي الواحد لكنه يختلف فايروس الى اخر ويقع هذاالاختلاف في بضعة الاف من النيوكليوتيدات او ازواج النيوكليوتيدات على الأصح حتى يصل طول الجزيئة في بعض الفايروسات الى 520 الف زوج من النيوكليوتيدات واذا ما عرفنا أن الجين الواحد يحتوي على الف زوج من النيوكليوتيدات فان اصغر فايروس يحتوي على ما يقارب عشرة جينات في حين أن الفايروسات الكبيرة تحتوي على بضعة مئات من الجينات.

2 - البروتين : يتألف البروتين في الفايروسات مثل أي بروتين اخر من ارتباط عدد من الحوامض الأمينية مع بعضها باواصر ببتيدية مكونا سلسلة من الحوامض الأمينية التي تمثل البناء الأول للبروتين وهذه السلسلة تلتف حول نفسها بصورة متميزة لكل بروتين وحسب تسلسل الأحماض الأمينية فيها لتكوين الشكل والحجم والوظيفة المميزة لذلك البروتين

وظيفة البروتين في الفايروس:

1- حماية الحامض النووي الفايروسي من التأثيرات الخارجية مثل الانزيمات والمواد الكيميائية والعوامل الفيزيائية الأخرى التي تؤدي الى تقطيع خيط الحامض النووي.

2- يلعب دور كبير في المراحل الأولى لاصابة الخلية بالفيروس وهي عملية الالتصاق والدخول.

3- تخصص الفايروسات لاصابة خلايا معينة حيث يلعب البروتين الخارجي للفيروس دورا مهما في تحديد نوع الخلية القابلة للإصابة عن طريق عملية الالتصاق والدخول.

4- الخاصية المصلية وإنتاج الأجسام المضادة .

Antibody تتحفز الحيوانات الراقية بعد دخول بروتين غريب (مستضد) في دمها الى لهذه المستضدات وتعتمد شدة التحفيز على نوع البروتين او المستضد مثلا بتكوين الأضداد تمنع الاضداد الإصابة أكثر من مرة واحدة مثل الجدري والحصبة وعلى العكس بعض الفايروسات وبسبب نوع البروتينات المكونة لها لاتحفز الجسم على تكوين الأضداد ولذلك يمكن إصابة نفس الشخص لعدة مرات بنفس الفايروس مثل الانفلونونزا ولطمة الحمي الهيربس Herpes.

3-الانزيمات : تحتوي معظم الفايروسات الكبيرة على انزيمات خاصة إضافة الى الانزيمات التي تتكون اثناء عملية التكاثر وبتوجيه من المعلومات الوراثية في الحامض النووي الفايروسي ولهذه الأنزيمات وظائف مهمة في عملية الإصابة: مثل الإنزيم المفرز من العائيات البكتيرية لحل جدار الخلية البكتيرية اثناء حقن الحامض النووي

مثل انزيم reverse transcriptase في عملية صنع مكونات الفيريون

في Reo وانزيم الاستنساخ الرجعي الاستنساخ في Rous sarcoma virus

4- الشحوم Lipids: تدخل الشحوم في تركيب الغشاء الخارجي المغلف لبعض الفايروسات الحيوانية و عدد قليل من الفايروسات النباتية وتشير ادلة كثيرة الى ان الغشاء الخارجي للفايروس مستمد ولو جزئيا من اغشية الخلية المضيفة.

5- السكريات: السكريات في الحامض النووي يشكل السكر الرايبوزي والسكر الدي اوكسي رايبوزي بالإضافة الى السكريات

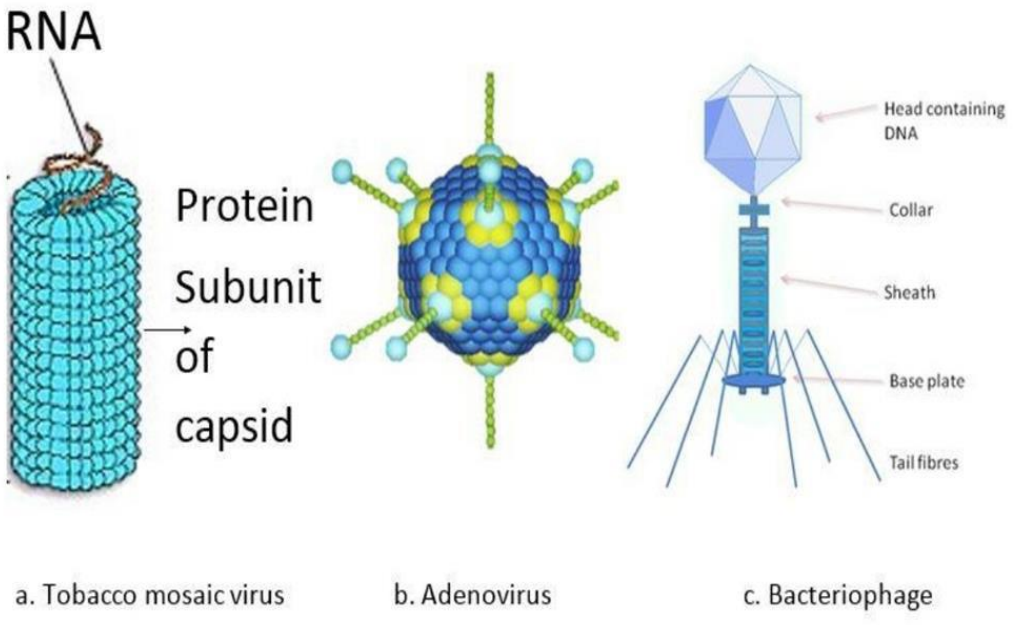
في الغشاء الشحمي المقترنة بالبروتين glycoprotein

لبعض الفايروسات لحيوانية والنباتية.

تختلف طريقة العدوى في الخلايا النباتية والخلايا البكتيرية والخلايا الحيوانية استنادا لطبيعة جدران هذه الخلايا . فالخلايا النباتية تتمتع بجدار صلب من السيليلوز فلا تدخل هذه الفايروسات الا عن طريق وجود جروح او مسالك معينة اما الخلايا البكتيرية فجدارها اقل

يدخل سايتوبلازم الخلايا البكتريا ال DNAصلابة والحامض النووي الراشح الفيروسي.
عن طريق عملية حقن الدنا.

اما اغلب الخلايا الحيوانية فليس لها جدار صلب لذا فان العدوى بالفايروسات الحيوانية تتم عن طريق البلعمة.



الشكل :٢

<u>هناك ثلاث نظريات رئيسية تم طرحها لتفسير أصل الفيروسات:</u>

1- نشأت الفيروسات في الحساء البدائي (محلول غني بالمركبات العضوية في المحيطات البدائية للأرض، والتي يُفترض أن الحياة نشأت منها). وتطورت مع أشكال حياة أكثر تعقيدًا **(التطور المشتركCoevolution)**

2- تطورت من كائنات حية حرة غزت أشكال حياة أخرى وفقدت وظائفها تدريجيًا (التطور **الرجعي Retrograde evolution**)

3-الفيروسات عبارة عن أجزاء "هاربة" من الحمض النووي لم تعد تحت سيطرة الخلية وتسمى أيضًا بـ (**نظرية الجينات الهاربةEscaped gene theory).**

يؤكد التنوع الكبير للفيروسات الموجودة في العالم الحي أنها نشأت بشكل مستقل مرات عديدة أثناء التطور نشأت الفيروسات أيضًا من أنواع فيروسية أخرى من خلال الطفرة.

ظروف تواجد الفيروسات:

توجد الفيروسات في ظروف مختلفة. ويمكنها التكاثر بنشاط في الخلايا، وإنتاج عدد كبير من الفيروسات المولدة. وهذا ما يُعرف **بحالة النشاط التكاثري** . وبعد الإصابة، يمكن لبعض أنواع الفيروسات أن تنتقل إلى حالة من **الكمون او السبات** من خلال دمج معلوماتها الجينية في جينوم الخلية المضيفة، أو الحفاظ عليها **كحلقة** في حالة خارج الكروموسوم داخل الخلايا المصابة. ويمكن نسخ جينات فيروسية معينة خلال ذلك الوقت، مما يساهم في الحفاظ على **السبات** (فيروسات الهربس). وفي حالات أخرى، يتم قمع التعبير عن الجينوم الفيروسي تمامًا على مدى فترات طويلة من الزمن (على سبيل المثال في بعض الفيروسات الرجعية المسببة للأمراض الحيوانية). وفي كلتا الحالتين، يمكن للعمليات الخلوية أو التأثيرات الخارجية إعادة تنشيط الجينومات الكامنة، مما يؤدي إلى جيل جديد من الفيروسات المعدية.

واعتمادًا على نوع الفيروس، يمكن أن يكون للعدوى تأثيرات مختلفة على الخلية المضيفة:

1- يتم تدمير الخلية وموتها

2- تبقى الخلية على قيد الحياة، ولكن الفيروس ينتج باستمرار أعدادًا صغيرة من الفيروسات وتصاب الخلية بالعدوى بشكل مزمن (مستمر)

3- تبقى الخلية حية ويظل الجينوم الفيروسي في حالة كامنة دون إنتاج جزيئات معدية

4- يُخلَّد الفيروس، وبالتالي يكتسب القدرة على الانقسام الخلوي غير المحدود، وهي العملية التي يمكن ربطها بالتحول الخبيث إلى خلية ورمية.

العاثيات البكتيرية (Bacteriophage = bacteria –eater)

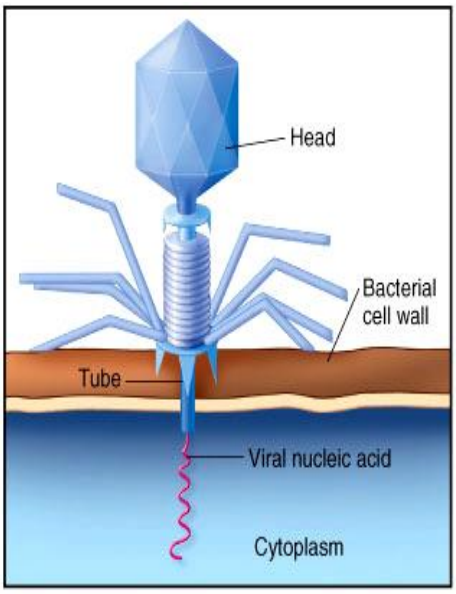
هي تلك الفايروسات التي تدعي لاقمات البكتريا او العاثيات وقد وجد ان كل نوع بكتيري تقريبا يعمل مضيفا لواحد او اكثر من البكتريوفاجات

- واغلب الد راسات أجريت على الفاجات التي تهاجم بكتريا *E.coli* .

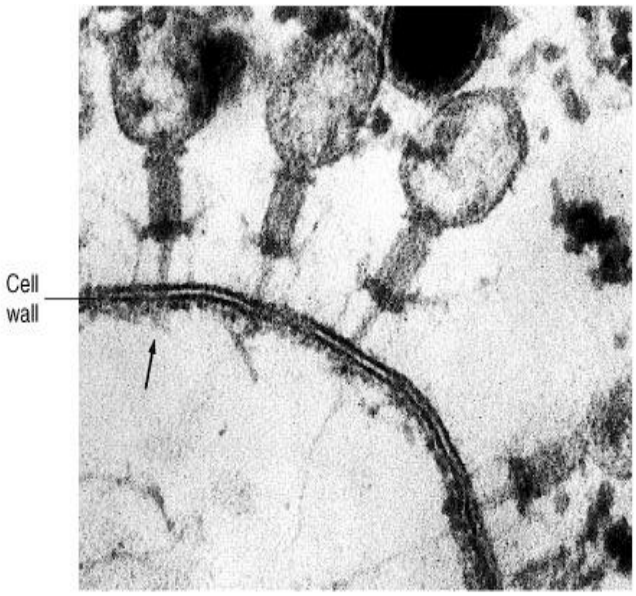
والتي تتالف من رأس وذنب : يمثل الراس لبا من الحامض النووي ويغلف بغلاف بروتيني (الكابسد)ويبني هذا الغلاف من وحدات فرعية متماثلة مرصوصة بعضها مع البعض الاخر لتشكل بناء موشوري يظهر عادة في المقاطع العرضية على شكل سطح سداسي الاضلاع

احد انواع البكتريوفاجات يسمى T-even Bacteriophage

يخترق الخلية المضيف بواسطة الارتباط المتخصص ويعمل على حقن الدنا الى الخلية المضيف



(a)



(b)