بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة المثنى
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم

المادة: علم الفايروسات
الفصل الدراسي: الأول
المرحلة: الثانية
نوع الدراسة: الصباحية
تدريسي المادة: أ.م.د عمار موسى مندل

مقدمة عن المادة:

تُعد الفيروسات من أصغر العوامل الحيوية المعروفة وأكثرها انتشاراً في الطبيعة، إذ توجد في جميع البيئات تقريباً وتستطيع إصابة الإنسان والحيوان والنبات والأحياء الدقيقة. وعلى الرغم من بساطة تركيبها، فإنها تمتلك تأثيرات بيولوجية وطبية واقتصادية كبيرة، حيث تسبب العديد من الأمراض المهمة، كما تؤدي أدواراً أساسية في النظم البيئية والتكنولوجيا الحيوية والبحوث الطبية الحديثة.

تهدف هذه المادة إلى تزويد الطلبة بالمفاهيم الأساسية والمتقدمة في علم الفيروسات(Virology) ، من خلال دراسة طبيعة الفيروسات وتركيبها وتصنيفها وآليات تكاثرها وانتشارها، فضلاً عن التعرف على طرق زراعتها وعزلها وتشخيصها والأمراض التي تسببها ووسائل الوقاية منها والسيطرة عليها.

كما تتناول المادة التطبيقات الحديثة للفيروسات في المجالات الطبية والبحثية، ودورها في الهندسة الوراثية والتقانة الحيوية، مما يساعد الطلبة على فهم الأهمية العلمية والعملية لهذا الفرع الحيوي من فروع الأحياء المجهرية.

وتُعد دراسة الفيروسات أساساً مهماً لطلبة علوم الحياة، لما لها من ارتباط وثيق بعلم الأحياء المجهرية، وعلم المناعة، والوراثة الجزيئية، والتقانات الحيوية، والصحة العامة.

أولا: مفردات المادة

1. **الفيروسات (Viruses)**
2. **تركيب الفيروس (Structure of Viruses)**
3. **تصنيف الفيروسات (Classification of Viruses)**
4. **التكاثر في الفيروسات (Viral Replication)**
5. **العاثيات (Bacteriophages)**
6. **زراعة وعزل الفيروسات (Cultivation and Isolation of Viruses)**
7. **طرق أخرى لزراعة الفيروسات (Other Methods for Virus Cultivation)**
8. **العوامل الفيزيائية والكيميائية المؤثرة على الفيروسات (Physical and Chemical Factors Affecting Viruses)**
9. **الفيروسات التي تصيب الإنسان والحيوان والنبات (Viruses Infecting Humans, Animals and Plants)**
10. **الأمراض الفيروسية (Viral Diseases)**
11. **مرض الإيدز والتهاب الكبد الفيروسي والحصبة (AIDS, Viral Hepatitis and Measles)**
12. **الهربس والحزام الناري والثآليل (Herpes, Shingles and Warts)**
13. **أخطر أنواع الفيروسات على صحة الإنسان (Most Dangerous Human Viruses)**
14. **اللقاحات والمناعة ضد الفيروسات (Vaccines and Immunity Against Viruses)**
15. **التشخيص المختبري للفيروسات(Laboratory Diagnosis of Viruses)**

ثانيا: المصادر و المراجع

- علم الفيروسات – د. عبد الحميد سلمان الرويلي .
- الأحياء المجهرية العامة – د. أحمد مدحت إسلام .

- Prescott's Microbiology.
- Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology.
- Medical Virology (Fenner & White).

ثالثا: اهداف المادة

تهدف مادة علم الفيروسات (Virology) إلى تمكين الطلبة من:

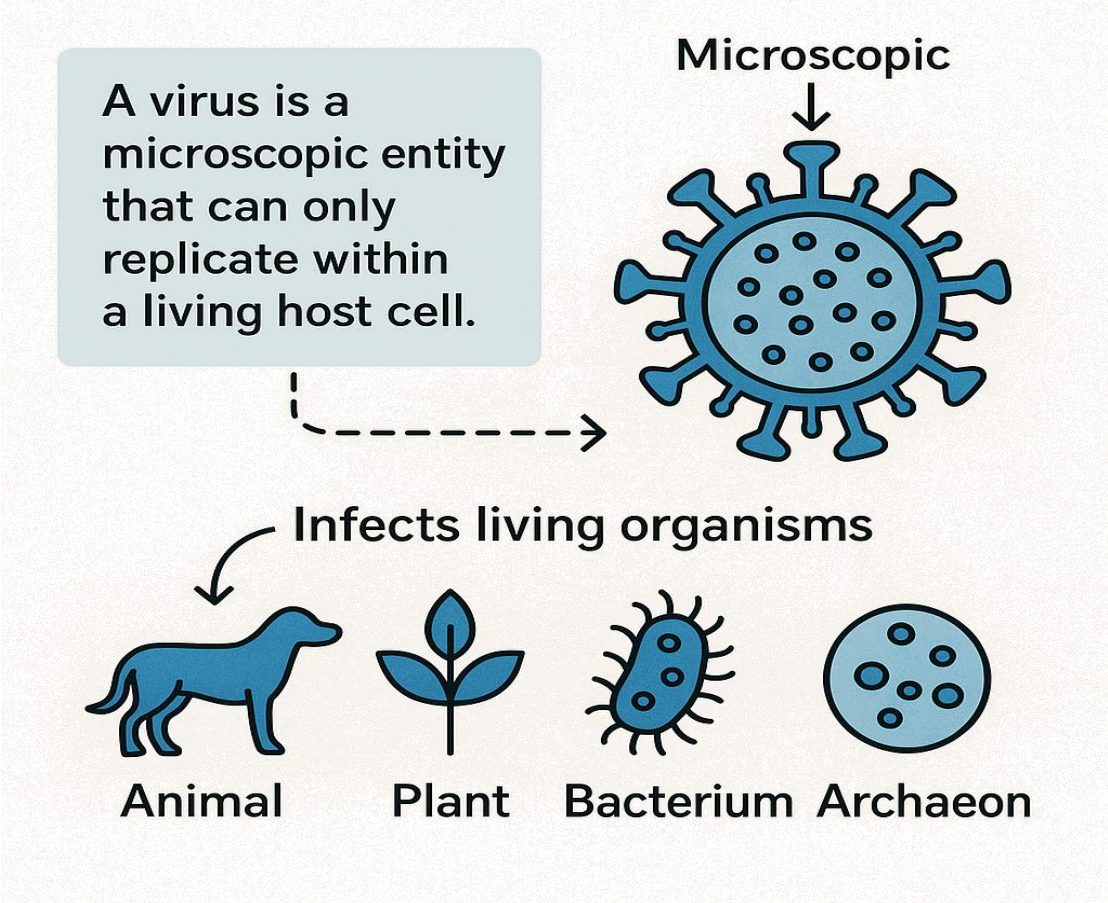
1. **التعرف على المفاهيم الأساسية لعلم الفيروسات وفهم طبيعة الفيروسات وخصائصها العامة وأهميتها الحيوية والطبية .**
2. **فهم تركيب الفيروسات وتصنيفها وفق الأنظمة التصنيفية الحديثة والتمييز بين الأنواع المختلفة للفيروسات .**
3. **دراسة آليات تكاثر الفيروسات ودورات حياتها داخل الخلايا المضيفة والعوامل المؤثرة في نموها وانتشارها .**
4. **التعرف على طرق زراعة الفيروسات وعزلها وتشخيصها باستخدام التقنيات المختبرية المختلفة .**
5. **فهم التفاعلات بين الفيروسات والعائل وآليات إحداث الأمراض الفيروسية وانتقالها بين الكائنات الحية .**
6. **التعرف على أهم الأمراض الفيروسية التي تصيب الإنسان والحيوان والنبات وطرق الوقاية والسيطرة عليها .**
7. **تنمية القدرة على تفسير وتحليل المعلومات الفيروسية وربطها بالجوانب الصحية والبيئية والتطبيقات البحثية .**
8. **التعرف على التطبيقات الحديثة للفيروسات في مجالات التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية وإنتاج اللقاحات والعلاج الجيني .**
9. **اكتساب المهارات العلمية الأساسية في التعامل مع الفيروسات وفهم مبادئ السالمة الحيوية والأمن الحيوي في المختبرات .**
10. **تهيئة الطلبة لدراسة المقررات المتقدمة في الأحياء المجهرية والمناعة والوراثة الجزيئية والتقنيات الحيوية .**

الفيروسات Virus

الفيروسات هي كائنات مجهرية لا يمكنها التناسخ سوى بخلايا كائن حي مُضيف. تتسم غالبية الفيروسات بأحجام متناهية الصغر ولا ترى سوى بمجهر بصري تقليدي على أقل تقدير. وتُصيب عدوى الفيروسات جميع أنواع الكائنات الحية تقريبًا، بما في ذلك الحيوانات والنباتات، ذلك بالإضافة إلى البكتيريا والعتائق. لقد تم وصف ما لايقل عن 5000 نوع مختلف من الفيروسات بصورة مفصلة إلى الآن، على الرغم من وجود الملايين من الأنواع المختلفة. وتتواجد الفيروسات في كل الأنظمة الإيكولوجية بكوكب الأرض تقريبًا، وتعد أشكال الحياة الدقيقية تلك أكثر أنواع الكيانات الحيوية توفرًا. وتُعرف دراسة الفيروسات بعلم الفيروسات، وهو أحد تخصصات علم الأحياء المجهرية.

ويتركز المفهوم الشائع للفيروسات على دورها كمسببات للأمراض. وفي الواقع، بر البريوناتعلى سبيل المثال، يمتلك صف من الفيروسات يدعى العاثيات القدرة على قتل مجموعة متنوعة من البكتيريا الضارة، مما يوفر الحماية للبشر وغيرهم من الكائنات الحية.

تعد الفيروسات أحد ركائز دورة الكربون؛ ويشمل دورها في الكيمياء الحيوية للمحيطات عمليات ميكروبيولوجية إيضية، بما في ذلك التحلل. ويحفز ذلك التحلل تنفس النباتات البحرية لكمية هائلة من ثاني أكسيد الكربون. ويستهلك ذلك التنفس على ثلاث جيجا طن من الكربون المتواجد بالجو سنويًا بفاعلية كبيرة. وبصورة خاصة، يتم تطوير الفيروسات كأدوات بمجالي الطب الحديث و مجال تكنولوجيا النانو الهام على حدٍ سواء.



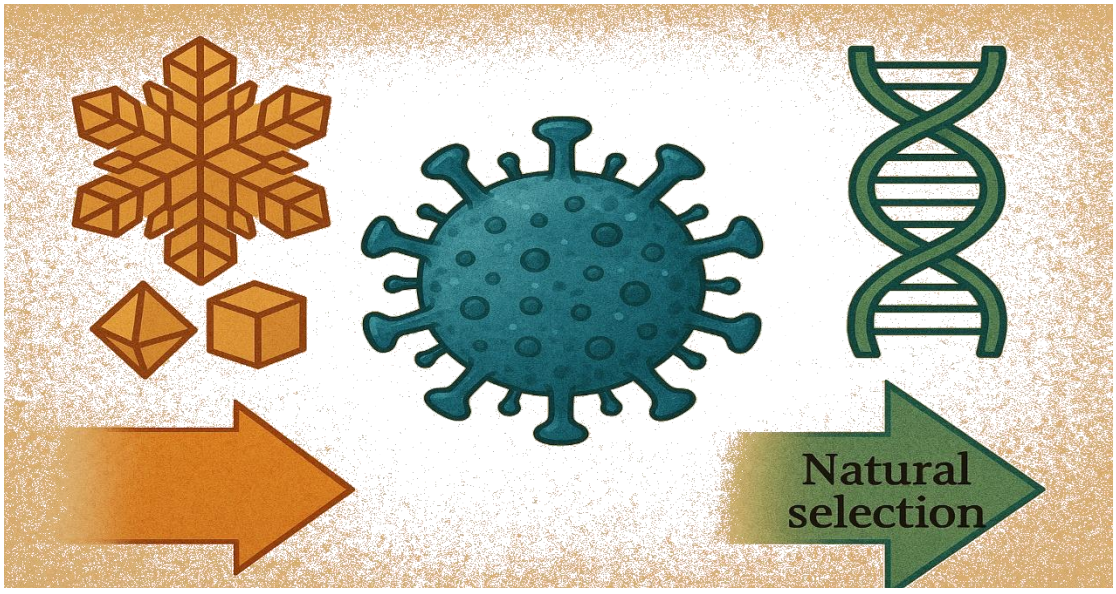
وبعكس البريون وأشباه الفيروسات، تتكون الفيروسات من جزأين أو ثلاثة: جزيء حلزوني، وطبقة بروتينية، وغطاء فيروسي في بعض الأحيان. وتتكون جينات جميع الفيروسات من الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين (الدنا) أو الحمض الريبي النووي (الرنا)، جزيئات حلزونية طويلة تضم معلومات وراثية. وتضم جميع الفيروسات طبقة من البروتين توفر الحماية إلى تلك الجينات، ويغلف بعضها مغلف فيروسي يتكون من الدهون، يحيط بها حين تتواجد خارج الخلية. (لا تضم أشباه الفيروسات طبقة من البروتين كما لا يحتوي البريون على الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين (الدنا) أو الحمض الريبي النووي (الرنا) .

تتنوع أشكال الفيروسات ما بين الأشكال الحلزونية وعشرونية الوجوه البسيطة وتراكيب أكثر تعقيدًا. وتصل أحجام غالبية الفيروسات إلى مائة مرة أصغر من متوسط حجم البكتيريا. ولا تزال أصول الفيروسات بالتاريخ التطوري غير واضحة. ومن المحتمل أن بعض الفيروسات تطورت من البلازميدات؛ وهي أجزاء من الحمض النووي تمتلك القدرة على التنقل ما بين الخلايا، بينا يرجح أن البعض الأخر قد تطور من البكتيريا. وفي علم التطور، تعد الفيروسات أحد الوسائل الهامة للنقل الأفقي للمورثات، مما يعزز من التنوع الوراثي.

الفيروسات و أشكال الحياة

لا تملك الفيروسات القدرة على القيام بعملية الأيض دون الاعتماد على كائن حي مُضيف للتناسخ وتكوين المواد الكيميائية اللازمة لعملية التناسخ تلك. ولقد وصف إدوارد رايبيكي الفيروسات باعتبارها شكل "على حافة الحياة". وتتواجد الفيروسات بعلم التصنيف الحديث، الذي يصنفها كأحد أشكال الحياة المنفصلة تمامًا عن الكائنات الخلوية. وقد يقول البعض بأن الفيروسات لا تتعدى كونها جزيئات مركبة تضم غطاء بروتيني ولكنها لا تعد من أشكال الحياة على الإطلاق. بما أن الفيروسات تمتلك القدرة على التناسخ، فهي بالتأكيد أحد أنواع أشكال الحياة كما يرجح مشاركتها في النمو التطوري المبكر لأشكال الحياة البسيطة الآخرى مثل البكتيريا والأوليات.

وعلى الرغم من ذلك، تختلف الفيروسات عن التناسخ المستقل البسيط للبلورات الكيميائية. ويعزى ذلك إلى أن الفيروسات قد ترث طفرة وراثية كما أنها معرضة إلى عمليات انتقاء طبيعي مشابهة للكائنات الخلوية. ومن ثم، لا يمكن تصنيف الفيروسات كجماد أو كائنات غير حية ببساطة. وسوف يتم تناول الفيروسات هنا باعتبارها أحد أشكال الحياة، ولكننا نتبع التصنيف الحالي ولا نمنحها نطاق مماثل لأي من أشكال الحياة الخلوية المعروفة الآخرى .



الظواهر التى تتميز بها الفيروسات عن باق الكائنات الحية

أ – تحتوى على نوع واحد من الحامض النووى اما DNA أو RNA وليس إلثنين معا
ب – تتكاثر بطريقة معقدة جدا .
ج– المرحلة الكامنة (Latency) الكائن ظاهريا سليم ولكنة يحمل الفيروس .
د – الفيرروسات لاتحتوى على االنزيمات الازمة لعملية أأليض الا نها تحصل على غذائها من العائل.

مصطلحات مهمة فى علم الفيروسات:

Capsid : غطاء بروتيني يحيط بالمادة الوراثية الفيروسيية ، ويسياعد هذا الغالف على التصاق الفيروس بالمسقبلات الخاصه على سطح الخلية المضيف . ويتكون من وحيدات تسمى قسيمات المحفظة Capsomere ويعطي ترتيب قسيمات المحفظة بنية الفيروس وتناظرها الهندسي.

Envelope: غشاء ذو طبيعة دهنيه-بروتينيه (Lipoprotein Nature) والذي يحيط ببعض جزيئات الفيروس والذي يستحصل من الخلية المصابة أثناء عملية تحرر الفيروس عند النضج . ووجود الغلاف يعطي الفيروس مقاومة عالية وثباتية ضد اليات الدفاع لدى المضيف .

Nucleocapsid: مصطل يطلق على (معقد الحامض النووي الفيروسي + capsid) .

Virion: مصطلح يطلق على جزيئه الفيروس الكاملة .

Viroid: وهي الفيروسييات الحاوية على RNA فقط وتكون صغيره وحاويه على 400 نيوكليوتيد ويكون الحامض النووي بشكل سلسله مفرده وحلقي الشكل وهي خاصة بأمراض النباتات.

Prionالبريون: هو بروتين مُعدٍ (Infectious protein)يسبب أمراضًا تنكسية خطيرة في الجهاز العصبي للإنسان والحيوان. على عكس الفيروسات والبكتيريا والفطريات والطفيليات، البريونات لا تحتوي على حمض نووي (DNA أو(RNA ، وإنما تعتمد على قدرتها على تغيير شكل البروتينات الطبيعية في الجسم) خصوصًا بروتين PrP في الدماغ (وتحويلها إلى شكل غير طبيعي يسبب التراكم والتلف العصبي.

جامعة المثنى
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم

المادة: الفايروسات
الفصل الدراسي: الأول
المرحلة: الثانية
نوع الدراسة: الصباحية
تدريسي المادة: أ.م.د عمار موسى مندل

الواجب اليومي والاسبوعي للمحاضرة الأولى

أولاً: الواجب اليومي (بعد المحاضرة مباشرة)

1. عرّف الفيروسات (Viruses) تعريفًا علميًا دقيقًا .
2. اذكر ثلاث خصائص تميز الفيروسات عن الكائنات الحية الأخرى .
3. وضح لماذا تُعد الفيروسات طفيليات داخل خلوية إجبارية.

ثانيا الواجب الأسبوعي

اكتب تقريرًا مختصرًا (1–2 صفحة) يتضمن:

1. تعريف الفيروسات وأهم خصائصها .
2. الحجج التي تدعم اعتبار الفيروسات كائنات حية .
3. الحجج التي تدعم اعتبار الفيروسات غير حية .
4. رأيك العلمي مدعومًا بالأدلة حول موقع الفيروسات بين الكائنات الحية وغير الحية.

تركيب الفيروس

يتركب الفيروس بشكل عام من حمض نووي محاط بغلاف بروتيني يعرف بالكابسيد بالإضافة إلى قليل من مواد دهنية وكربوهيدراتية، ويمكن تقسيم الفيروسات حسب نوعية الحمض النووي الموجود ضمن تركيبها الداخلي إلى :

-

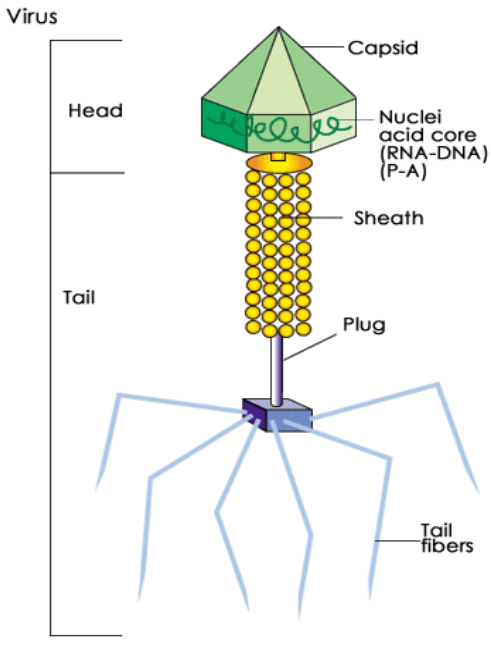
أ- الفيروسات ذات الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجينDNA

مثل فيروسات البكتيريا ومعظم فيروسات الحيوان .

ب- الفيروسات ذات الحمض النووي الرايبوزي RNA

مثل فيروسات النبات وبعض فيروسات الحيوان ولايمكن أن يوجد النوعان من الأحماض النووية معا في الفيروس نفسة , وفي بعض أنواع الفيروسات يحاط الغلاف البروتيني بغلاف خارجي وهذا الغلاف عبارة عن جزء من الغلاف البلازمي

.

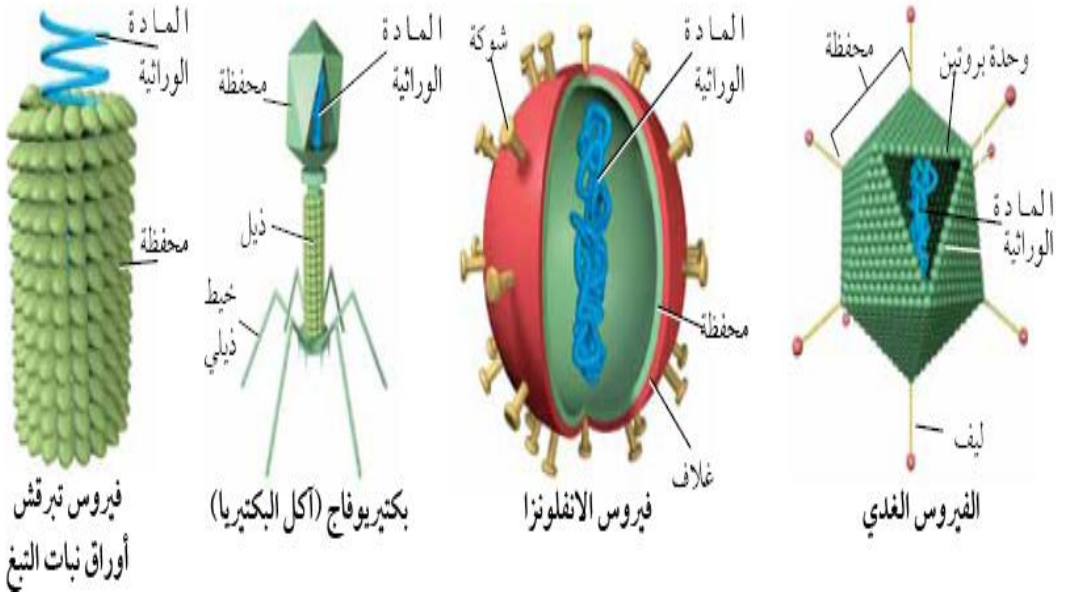


شكل يوضح فايروس راشح البلعم البكتيري

التركيب المورفولوجي

يتراوح طول غالبية الفيروسات ما بين 10 و 300 نانومتر، على الرغم من أن بعض أنواع الفيروسات الخيطية قد يصل طولها إلى 1400 نانومتر، كما يصل قطرها إلى حوالي 80 نانومتر.
ويتكون فيروس مكتمل، يُعرف بالفيريون، من حمض نووي مغلف بطبقة خارجية حافظة تتكون من البروتينات يدعى القفيصة؛ ويتكون من وحدات فرعية بروتينية متطابقة تسمى القسيمات القفيصية.

هنالك بضعة فيروسات لا ترى بالمجهر الضوئي البدائي، ولكن يمكن استخدام مجهر إلكتروني نافذ ماسح لرصد الفيريون. ولتعزيز التباين ما بين الفيروس والخلفية، يتم استخدام تقنية التلوين الكثيف على الإلكترونات، والتي تتضمن محاليل من الأملاح المعدنية الثقيلة (مثل التنجستن) قادرة على تفريق الإلكترونات المتصادمة من المناطق المغطاة بملون. عند تغطية الفيريون بمُلون موجب، يتم حجب الفوارق الدقيقة، وبينما يتم اضافة المُلونات السالبة (بالخلفية فقط) لتُكمل ملاحظات التلوين الموجب.



شكل يوضح أنواع الفايروسات

جامعة المثنى
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم

المادة: الفايروسات
الفصل الدراسي: الأول
المرحلة: الثانية
نوع الدراسة: الصباحية
تدريسي المادة: أ.م.د عمار موسى مندل

الواجب اليومي والاسبوعي للمحاضرة الثانية

أولاً: الواجب اليومي (بعد المحاضرة مباشرة)

- اكتب تقريراً علمياً مختصراً (2–4 صفحات) يتضمن:
- مقدمة عن الفيروسات وخصائصها العامة وأهميتها في العلوم الطبية والبيولوجية.
- شرح التركيب العام للفيروس مع توضيح وظيفة كل من:
- الحمض النووي.
- القفيصة (Capsid).
- القسيمات القفيصية (Capsomeres).
- الغلاف الفيروسي الخارجي (إن وجد).

ثانيا الواجب الأسبوعي

عنوان الواجب

اكتب تقريراً علمياً مختصراً (2–4 صفحات) يتضمن:

1. مقدمة عن الفيروسات وخصائصها العامة وأهميتها في العلوم الطبية والبيولوجية.
2. شرح التركيب العام للفيروس مع توضيح وظيفة كل من:
    - الحمض النووي.
    - القفيصة.(Capsid)
    - القسيمات القفيصية.(Capsomeres)
    - الغلاف الفيروسي الخارجي (إن وجد).

التصنيف

هناك نظامان مكملان لبعضهما للتصنيف الفيروسي: نهجي اللجنة الدولية لتصنيف الفيروسات وتصنيف بلتيمور. وفيما يختص باللجنة الدولية لتصنيف الفيروسات، هنالك خمسة رتب مختلفة: الفيروسات الذنبية، والفيروسات الحلئية، والفيروسات السلبية الأحادية، والفيروسات العشية، والبيكورناويات. ويتضمن ذلك التسلسل التصنيفي 82 فصيلة، و37 جنس، و2083 نوع. ولقد ابتكر دافيد بلتيمور نظام سابق يعتمد على أسلوب تخليق مرسال الحمض الريبي النووي الفيروسي. ويستند مخطط بلتيمور إلى آلية انتاج مرسال الحمض الريبي النووي الفيروسي.

وعلى الرغم من أن الفيروسات يجب أن تنسخ مرسال الحمض الريبي النووي من الجينومات لتتمكن من انتاج البروتين والتكاثر، إلا أنه يتم استخدام آليات مختلفة ومتنوعة ضمن كل فصيلة فيروسية. وقد تكون الجينومات الفيروسية وحيدة أو مزدوجة الجديلة، وقد تكون مرتكزة على الحمض الريبي النووي (الرنا) أو الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين (الدنا) ، وقد يتم استخدام إنزيم النسخ العكسي بصورة اختيارية. وعلاوة على ذلك وتقسم تلك الفوارق الدقيقة الفيروسات إلى سبعة مجموعات وفقًا لتصنيف بلتيمور.

ويتركز مخطط تصنيف بلتيمور على مفهوم تناسخ مرسال الحمض الريبي النووي، بما أن الفيروسات تفرز مرسال الحمض الريبي النووي من الترميز الجينومي لانتاج البروتينات، وتتحول إلى نسخ نفسها عند تلك النقطة.

وفيما يلي مجموعات بلتيمور الناتجة عن تلك العملية:

1- نوع الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين مزدوج الجديلة DNA (مثل: الفيروسات الغدانية، والفيروسات الهربسية، والفيروسات الجدرية)

2- نوع الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين وحيد الجديلة DNA، الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين (مثل: الفيروسات الصغيرة.)

3- نوع الحمض الريبي النووي مزدوج الجديلة RNA (مثل: الفيروسات التنفسية المعوية اليتيمة)

4- نوع الحمض الريبي النووي وحيد الجديلة RNA (مثل: الفيروسات البيكورناوية، والفيروسات الطخائية) (مثل: الفيروسات المخاطية القويمة، والفيروسات الربدية).

5- نوع الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين DNA وحيد الجديلة يضم إنزيم المنتسخة العكسية، مع تواجد الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين بوسط دورة الحياة (مثل: الفيروسيات القهقرية)

-6-نوع الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين DNA مزدوج الجديلة يضم إنزيم المنتسخة العكسية (مثل: الفيروسات الكبدية) .

كذالك يمكن ان تصنف الفايروسات بالنسبة لمصادرها الى :-

1-الفايروسات المعويةEntero viruses اي التي تعزل من القناة الهضمية.
2-الفايروسات التنفسية Respiratory viruses التي تعزل من القناة التنفسية.
3-فايروسات اربو Arbo viruses التي تعزل من الحشرات.

وايضا تصنف الفايروسات حسب مواقع اصابتها الى :-

1-الفايروسات المسببة للاصابات الجلدية Dermo viruses مثل الجدري والحصبة والهربس.
2-الفايروسات المسببة لاصابات الجهاز التنفسي Pneumotropic viruses مثل الانفلونزا وذات الرئة الفايروسي.
3-الفايروسات المسببة لاصابات الجهاز العصبي المركزي مثل داء الكلب وشلل الاطفال والتهاب الدماغ.
4-الفايروسات المسببة لاصابات مختلفةViscerotropic viruses مثل تشمع الكبدViral hepatitis والنكاف Mumps.
تكون الاصابة بالفايروسات اما

1-اصابة عامة Generalized infection أي التي ينتقل فيها الفايروس الى انحاء الجسم بوساطة مجرى الدم كما في الحصبة والجدري وجدري الماء والحمى الصفراء.
2-الاصابة الموضعية Localized infection وتكون الاصابة في عضو معين كما في شلل الاطفال والتهاب الدماغ وداء الكلب والانفلونزا

<u>هناك أربعة أشكال من التراكيب المختلفة لجسم الفايروس :-</u>

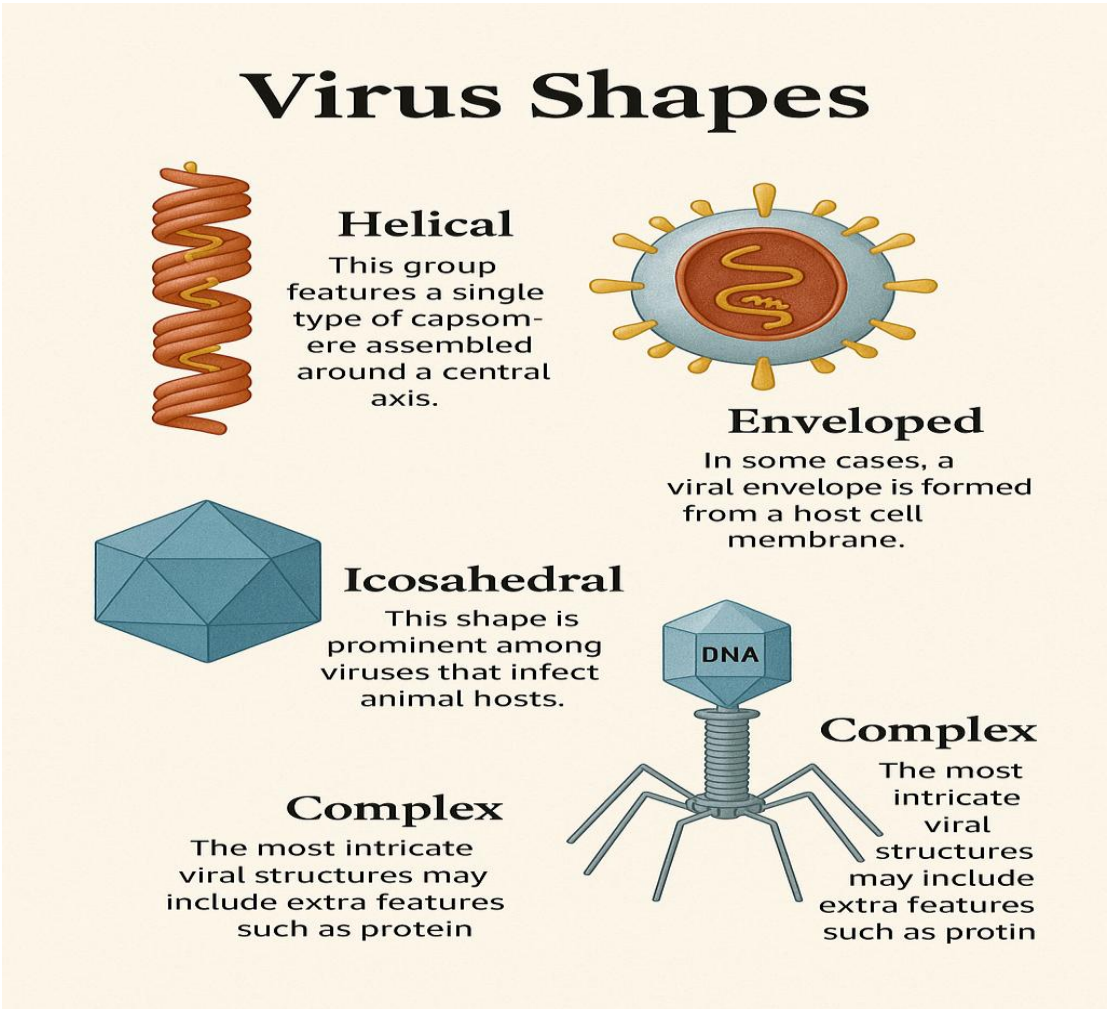
1 -الحلزون: تمتاز تلك المجموعة بنوع واحد من القسيمات القفيصية متجمع حول محور مركزي ليشكل تركيب حلزوني الشكل، قد يتضمن تجويف مركزي داخل الحلزون. وينتج عن ذلك الشكل الهندسي تراكيب تشبه القضبان أو أخرى خيطية، والتي قد تكون طويلة، ومرنة، وخيطية أو مختزلة وصلبة.

وفي أغلب الأحيان، يتكون الجزيء الضخم المركزي من الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين وحيد الجديلة المثبت داخل الحلزون المتكون من البروتين عن طريق تفاعلات قطبية ما بين الحمض النووي ذا الشحنة السالبة والشحنة الموجبة الفعالة بسطح الخلية. ويعد فيروس تبرقش التبغ من أبرز أمثلة الفيروسات الحلزونية.

2-الغلاف: في بعض الحالات، يتم استخدام أحد الأغشية الخلوية بالكائن المُضيف كغلاف للفيروس، وقد يكون ذلك الغشاء الخلوي الخارجي أو الغشاء النووي. وتتحول تلك الأغشية إلى دهن ثنائي الطبقة يُعرف بغلاف الفيروس. ويمتليء الغشاء بالبروتينات المُرمزة من قبل كل من جينوم الفيرس وجينوم المُضيف؛ ويستمد غشاء الدهن وأية كربوهيدرات متواجدة من الكائن المُضيف فحسب. ويتبع كل من فيروس الإنفلونزا وفيروس نقص المناعة المكتسب (الإيدز) تلك الاستراتيجية.

3-عشروني الوجوه: يعد ذلك الشكل الأبرز للفيروسات التي تُصيب الكائنات المُضيفة من الحيوانات. وتتسم تلك الفيروسات بأشكال هندسية شبه دائرية أو عشرونية الوجوه وتناظر عشروني الوجوه. ويعد الشكل العشروني الوجوه التقليدي أسلوب الطبيعة الأمثل لانتاج قشرة مغلقة من الوحدات الفرعية المتطابقة. ويحتاج ذلك التركيب إلى اثني عشر قسيم قفيصي على الأقل، يتكون كل منها من خمسة وحدات فرعية متطابقة. ويشمل عدد من الفيروسات (مثل الفيروس العجلي) أكثر من اثنى عشر قسيم قفيصي كما أن له شكل كروي، ولكنها تعكس التناظر الضمني. ويحيط قمم القسيمات القفيصية خمسة قسيمات قفيصية أخرى تسمى بالخماسيات(Pentons) ، بينما يحيط القسيمات القفيصية بالأوجه ثلاثية الزوايا ستة قسيمات قفيصية أخرى تسمى بالسداسيات.(Hexons) .

4-تراكيب معقدة: وقد تشتمل التراكيب الفيروسية الأكثر تعقيدًا على قفيصة ليست حلزونية، أو عشرونية الأوجه بصورة تامة. وقد تضم تراكيب إضافية مثل الأذناب البروتينية أو الجدار الخارجي المعقد. وتتسم بعض العاثيات، بما في ذلك عاثية الأمعاء T4 بتراكيب معقدة تتضمن رؤوس عشرونية الأوجه متصلة بذنيب حلزوني قد يكون له صفيحة قاعدية سداسية الشكل تضم أنسجة بروتينية بارزة بالأذناب. ويؤدي مثل ذلك الذنيب وظيفة محقنة جزيئية، حيث يتصل أولاً بالمُضيف البكتيري، ثم يقوم بحقن خلية الكائن المُضيف بالحمض الريبي النووي (الرنا) أو الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين (الدنا) الخاص بالفيروس.



شكل يوضح اشكال الفايروسات

جامعة المثنى
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم

المادة: الفايروسات
الفصل الدراسي: الأول
المرحلة: الثانية
نوع الدراسة: الصباحية
تدريسي المادة: أ.م.د عمار موسى مندل

الواجب اليومي والاسبوعي للمحاضرة الثالثة

أولاً: الواجب اليومي (بعد المحاضرة مباشرة)

- كم مجموعة يتضمنها تصنيف بلتيمور؟
- اذكر نوعين من فيروسات DNA مع مثال لكل نوع .
- اذكر نوعين من فيروسات RNA مع مثال لكل نوع .
- ما المقصود بفيروسات الأربو(Arboviruses) ؟

ثانيا الواجب الأسبوعي

اكتب تقريراً علمياً مختصراً (2–4 صفحات) يتضمن:

1. مقدمة عن أهمية تصنيف الفيروسات ودوره في دراسة الفيروسات وتشخيص الأمراض الفيروسية.
2. شرح نظام اللجنة الدولية لتصنيف الفيروسات (ICTV) وأهميته في تنظيم وتصنيف الفيروسات.
3. توضيح تصنيف بلتيمور للفيروسات والأساس الذي اعتمده في تقسيم الفيروسات.
4. شرح المجموعات السبع لتصنيف بلتيمور مع ذكر أمثلة لكل مجموعة.

التكاثر في الفيروسات

يتكاثر الفيروس داخل الخلايا الحية التي يصيبها، ولا يمكنه التكاثر خارجها؛ لذا يعد الفيروس متطفلاً داخلياً إجبارياً (Obligate intracellular parasite)، حيث يقوم بإدخال مادته الوراثية DNA أو RNA إلى داخل الخلية، ويسخر عضياتها وإنزيماتها لمضاعفة مادته الوراثية وتكوين الغطاء. في الخلايا حقيقية النوى تختلف آلية تكاثر فيروسات DNA عن فيروسات RNA في الخلايا حقيقية النوى، فإن DNA الفيروس يبقى مستقلاً عن DNA الخلايا حقيقية النوى، فيضاعف الفيروس مادته الوراثية، يليها تكوين بروتيناته.

أما فيروسات RNA (Retrovirus)، فإنها تنتج جزيء DNA بعملية تسمى النسخ العكسي، وذلك باستخدام إنزيم خاص (Reverse transcriptase)، ومن ثم يعمل DNA المُنتج كقالب، كما في فيروسات DNA سابقة الذكر، وعادة ما يندمج معDNA الخلية المصابة، ويبقى كامناً مسبباً أمراضاً، وتغيرات في ترجمة (Expression) الجينات الخاصة بالخلية المصابة، كما في الفيروسات المسرطنة.

يمكن تقسيم الفيروسات حسب طرق تكاثرها إلى مايلي:

-1- الفيروسات المعتدلة
وهي التي تصب الخلية وتبقى فيها لمدة طويلة دون أن تسبب للخلية أي ضرر .

-2- الفيروسات القاتلة
وهي التي تعمل على تدمير الخلية بعد إصابتها .

طريقة تكاثر الفيروسات

تلتصق الفيروسات على الغلاف الخارجي لخلية العائل (الحيوان الذي تعيش علية) , وبعد التصاقها فإنها تقوم بحقن الحمض النووي إلى داخل الخلية الحية , وما إن يدخل الحمض النووي حتى تعمل الجينات الموجودة في الفيروس بالتعاون مع الجينات الموجودة في العائل على تكاثر الفيروس وتأمين بقائة , أي أن الفيروس بمجرد دخولة إلى الخلية الحية فإنة يتمكن منها ويدبر جميع العمليات الحيوية التي تحدث في الخلية لنموة وتكاثرة , ويعتبر فيروس البكتيروفاج أفضل مثال لدراسة طريقة التكاثر في الفيروسات والتي يمكن توضيحها بالخطوات التالية :

1-يلتصق الفيروس بالخلية البكتيرية .
2-تقوم أنزيمات ذيل الفيروس بتحليل جدران الخلية البكتيرية محدثة بها ثقبا , ويتم بعد ذلك حقن DNA الفيروس إلى داخل الخلية البكتيرية .

3-يضاعف حمض DNA للفيروس نفسة داخل الخلية وذلك باستخدام المادة النووية للخلية البكتيرية, كما يفرز الفيروس أنزيمات تحول بروتينات الخلية البكتيرية إلى أغلفة تحيط بحمض DNA .
4 - تصبح الخية البكتيرية مصنعا خاصا للفيروس .
5-تنفجر الخلية البكتيرية وتنطلق فيروسات جديدة لتهاجم بكتيريا أخرى .

التناسخ

يعتمد الفيروس بشكل كامل على الكائن المُضيف للتكاثر، وتتألف دورة حياته من ستة مراحل رئيسية:

1-الارتباط

هو رابط بين الجزيئات يصل ما بين بروتينات قفيصة فيروسية ومستقبلات بالغشاء الخارجي لخلية المُضيف. وتحدد نوعية الرابط نوع الكائن المُضيف وأنواع الخلايا التي تستقبل العدوى الفيروسية. على سبيل المثال، يُصيب فيروس نقص المناعة المكتسب الخلايا اللمفاوية التائية البشرية فقط؛ لتفاعل البروتين المتواجد بالسطح مع مستقبلات السيتوكين وبروتينات كتلة التمايز المتواجدة على سطح الخلايا التائية. ويُعتقد بأن تلك الآلية قد تطورت لتتمكن من التمييز لصالح تلك الفيروسات التي تُصيب الخلايا التي تستطيع التناسخ بها فحسب. وقد يتسبب الارتباط بالغشاء الخلوي الخارجي للكائن المُضيف في حدوث تغيرات ببروتين المغلف الفيروسي ينتُج عنها اندماج أغشية الخلية المُضيفة والفيروس.

2-دخول الفيروس

هو الخطوة التالية، حيث يخترق الفيروس جدار الخلية المُضيفة. وفي حالة خلايا النباتات، يتكون الغشاء الخارجي للخلية من السليلوز، ولذلك يجب أن يحدث الارتطام بجدار الخلية أولاً. وعلى الرغم من ذلك، تستطيع بعض فيروسات النباتات (مثل، فيروس التبغ المبرقش) المرور من خلية إلى أخرى عبر الرابطات الهيولية، أو التراكيب المسامية. وعلاوة على ذلك، تمتلك البكتيريا جدران خلايا قوية بصورة استثنائية. ولقد طورت بعض الفيروسات آليات لحقن الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين (الدنا) والحمض الريبي النووي (الرنا) بالبكتيريا، بينما يظل القفيص الفيروسي بالخارج.

-3 - إزالة الغلاف

هي الخطوة التي تقوم بها الإنزيمات الفيروسية بتحليل قفيص الفيروس؛ وفي بعض الأحيان، تلعب إنزيمات الكائن المُضيف أيضًا دورًا بعملية التحلل تلك، والتي تُدخل جينوم الفيروس إلى الجزء الداخلي من المصنع الكيميائي بخلية المُضيف.

- 4- التناسخ

هو التخليق الحقيقي لـ(1) مرسال الحمض الريبي النووي (الرنا) الخاص بالفيروس ؛ و(2) تخليق بروتينات الفيروس، و(3) جمع مواد الجينوم المتناسخ والرابط البروتيني الملحق بها.

5- النضوج

يظهر التعديل اللاحق للتحويل في بعض الأحيان. على سبيل المثال، في حالة فيروس نقص المناعة المكتسب، تحدث تلك الخطوة (عادة ما يطلق عليها النضوج) حالما يخرج الفيروس من خلية الكائن المُضيف.

-6 - الانحلال

هو الخطوة الأخيرة التي تشهد تموت خلايا الكائن المُضيف نتيجة لتمزق أغشيتها بسبب خروج الفيروس. وفي بعض الحالات، يدخل جينوم الفيروس في طور السكون داخل الكائن المُضيف، ليعود إلى نشاطه في وقت لاحق، عند انحلال الفيروس النشط فيما بعد

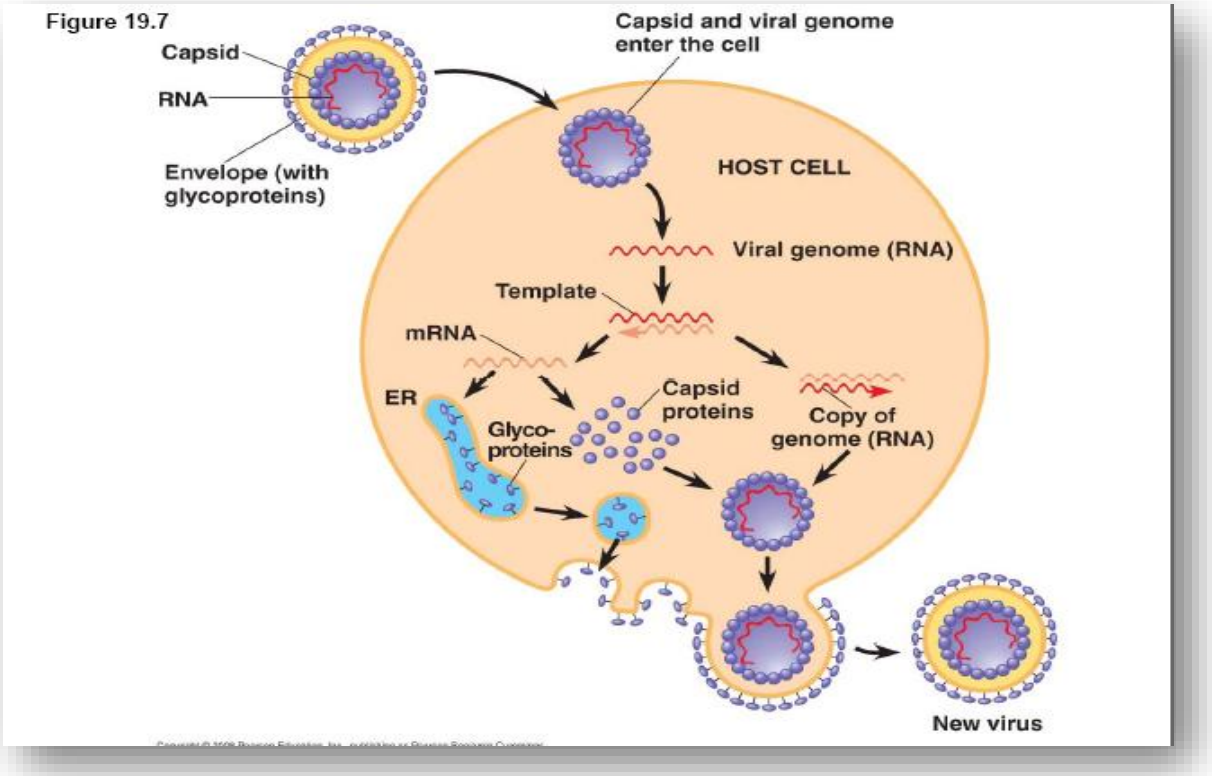
.

مراحل عملية التكاثر في انواع الفيروسات المختلفة

اولا / الفايروسات الحيوانيه

(1) دخول الفيروس للخلية العائل و إزالة غطائيه الدهني و البروتيني.

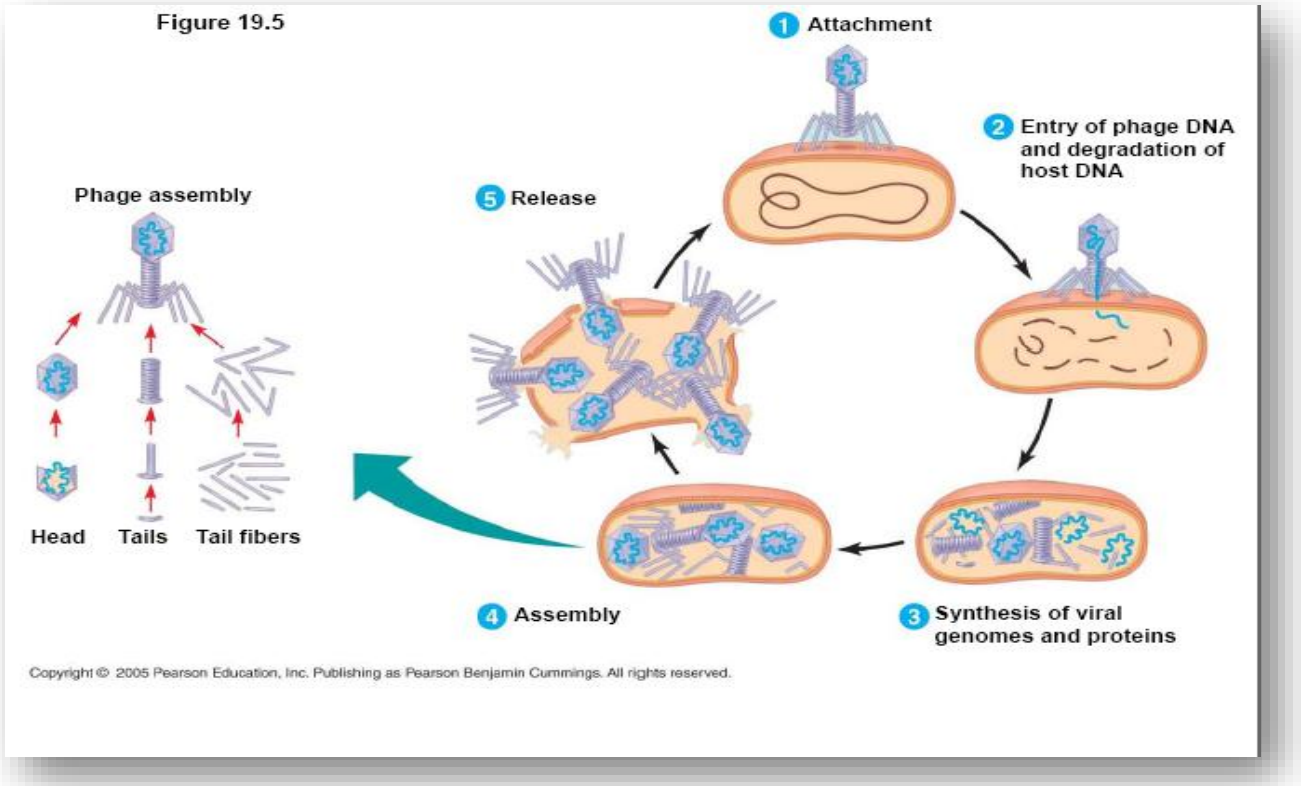
2- الفيروس (فيروس حيواني) يتطفل على خلية حيوانية فيبتلع كاملاً وهذه تسمى عملية ال (Endocytosis) .



الفيروس (فيروس حيواني) يتطفل على خلية حيوانية فيبتلع كاملاً (Endocytosis)

ثانيا/ الفايروسات البكتيرية

فيروس بكتيري يدخل فقط مادته الوراثية إلى الخلية العائل و لا يبتلع من قبلها كما موضح بلشكل التالي

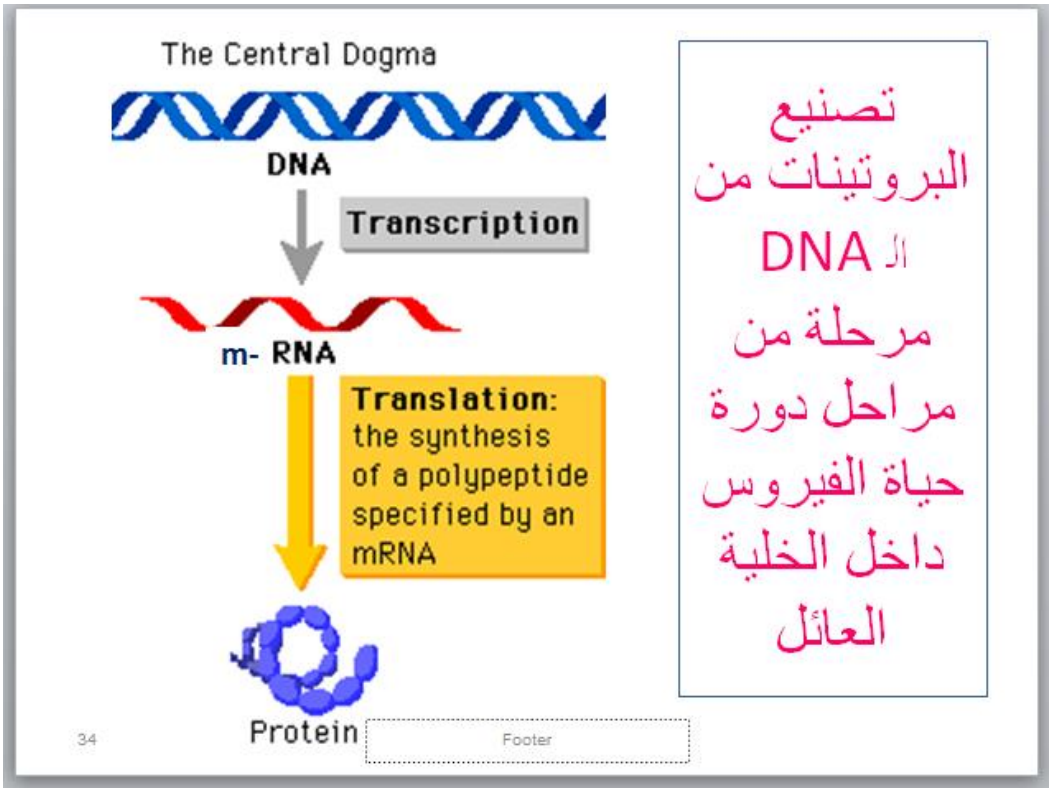


في الخلية العائل يحدث أربع خطوات مهمة:

-1- (التضاعف) Replication تكاثر المادة الجينية الفيروسية و بالتالي ينتج زيادة في عدد الـ DNA أو الـ RNA.
(تضاعف المادة الوراثية)
-2-(الاستنساخ) Transcription: تصنيع الـm-RNA الذي سوف ينقل المعلومات الدقيقة (المترجمة من الـ DNA الفيروسي) إلى الريبوسومات.
-3- (الترجمة) Translation : ترجمة الشفرة الوراثية لتصنيع البروتينات .
-4- (التجميع) Assembly and Packing
كل من المادة الجينية الفيروسية المتكاثرة والبروتينات الحديثة الصنع (بروتينات الكابسيد) سوف يرتبطون معاً لتكوين جزيئات فيروسية جديدة (Progeny viruses) التي ستغادر الخلية العائل عن طريق واحدة من هاتين الخطوتين:

أ- عن طريق تكسير الغشاء الخلوي للخلية العائل وبهذه الطريقة تقتل الخلية العائل Lytic Cycle.

ب_ عن طريق إخراج الفيروسات الجديدة بواسطة الـExocytosis : تفرز الفيروسات خارج الخلية و ذلك بإلتحام أغلفتها الدهنية مع الغشاء البلازمي للخلية العائل مما يؤدي إلى إخراج الفيروسات الجديدة إلى خارج الخلية العائل تاركة إياها مصابة بعدوى Lysogenic Cycle



الـجينوم أو جينات الفيروس بعد أن تدخل الخلية العائل تصبح حرة في السيتوسول سوف تحفز تصنيع بروتين يدمر جين الخلية العائل (DNA) وبالتالي يصبح الجين الفيروسي وحده النشط و القادر على أن يترجم من قبل الخلية العائل لإنتاج البروتينات الفيروسية حيث يستخدم الفيروس كل مايتعلق بآلية تصنيع البروتينات للخلية العائل مثل الأنزيمات و الأحماض الأمينية و النيوكليوتيدات و t-RNA و r-RNA الخاصة بخلية العائل.

الواجب اليومي والاسبوعي للمحاضرة الرابعة

أولاً: الواجب اليومي (بعد المحاضرة مباشرة)

- ما الفرق بين الفيروسات المعتدلة والفيروسات القاتلة؟
- ما وظيفة إنزيم النسخ العكسي(Reverse Transcriptase) ؟
- اذكر المراحل الست الرئيسة للتناسخ الفيروسي .
- ما المقصود بمرحلة الارتباط(Attachment) ؟

ثانيا الواجب الأسبوعي

اكتب تقريراً علمياً مختصراً (2–4 صفحات) يتضمن:

1. مقدمة عن الفيروسات بوصفها طفيليات داخل خلوية إجبارية وأهمية الخلية العائلة في تكاثرها.
2. شرح الفرق بين تكاثر فيروسات DNA وفيروسات RNA مع توضيح دور إنزيم النسخ العكسي (Reverse Transcriptase)في بعض الفيروسات.
3. توضيح الفرق بين الفيروسات المعتدلة والفيروسات القاتلة من حيث تأثيرها في الخلية العائلة.
4. شرح مراحل دورة تكاثر الفيروسات ابتداءً من الالتصاق بالخلية وحتى خروج الفيروسات الجديدة.

العاثيات

العاثيات هي فيروسات تقوم بمهاجمة كائن مُضيف من البكتيريا، كما تعد واحدة من الكائنات الأكثر شيوعًا بكوكب الأرض، وتتواجد بالتربة، ومياه المحيطات، والهباء الجوي، وداخل أمعاء الحيوانات. على سبيل المثال، قد يتواجد ما يصل إلى 900 مليون فيروس بمليمتر واحد من مياه البحار، بالحصيرة الميكروبية السطحية؛ عن طريق عملية تخليق الحمض الريبي النووي (الرنا). ونتيجة لذلك، قد يصل معدل إصابة البكتريا البحرية بالعدوى إلى ما يقارب نسبة السبعون في المائة.

وقد تقوم العاثيات بحقن الجينوم الخاص بها بخلية البكتيريا عبر تركيب الذنيب، بعد أن تقوم بزرع نفسها أعلى جدار خلية المُضيف عن طريق أنسجة الذنيب الطويلة. ويعد حجم كل عاثية صغير جدًا مقارنة بحجم خلية البكتيريا المُضيفة. وبما أن الكثير من البكتيريا قد طورت آليات مقاومة ضد مجموعة متنوعة من الأدوية، تعتبر العاثيات في الوقت الحالي من العوامل التي يمكن استخدامها لمكافحة مجموعة محددة من العاثيات البكتيرية المقاومة للدواء.

تشمل العاثيات مزدوجة الجديلة ذات الأذناب المُكونة من الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين (الدنا) نسبة تصل إلى 95% من العاثيات المعروفة. ويتمثل أبرز التيكتيكات الدفاعية التي تستخدمها البكتيريا في انتاج إنزيمات تقوم بقتل الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين (الدنا) الدخيل. وتعمل نوكليازات الاقتطاع الداخلية تلك على اعتراض طريق الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين (الدنا) الخاص بالفيروس والذي تم حقنه بخلية الكائن المُضيف.

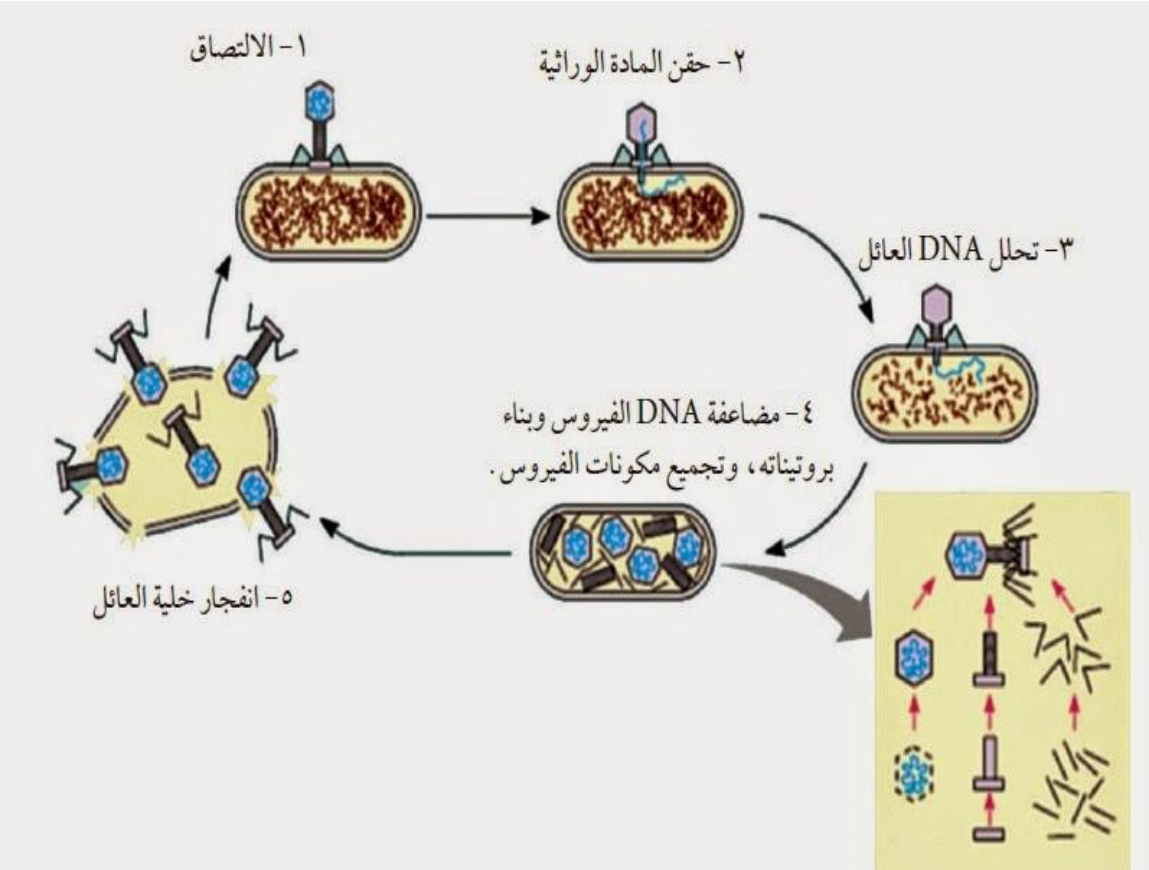
البيئة البحرية ودورة الكربون

تؤدي العاثيات، على وجه الخصوص، وظيفة محورية بالبيئة البحرية ودورة الكربون. وتنتشر تلك الكائنات الحية انتشارًا واسعًا بمحيطات العالم، كما تتواجد في بعض الأحيان في تجمعات تصل إلى 900 مليون عاثية لكل مليمتر. ثانيًا، تملُك العاثيات دورة تناسخ وهجوم سريعة للغاية، حيث أنها تمتُلك القدرة على الاتصال بكائن مُضيف من البكتيريا وحقننه بالمادة الجينومية في غضون دقائق، كما تنفذعملية التناسخ الجيني الخاصة بالفيروسات الجديدة خلال حوالي عشرون دقيقة. ومن ثم، تمتاز العاثيات بالقدرة على التضاعف بمعدلات سريعة للغاية في البيئة البحرية.

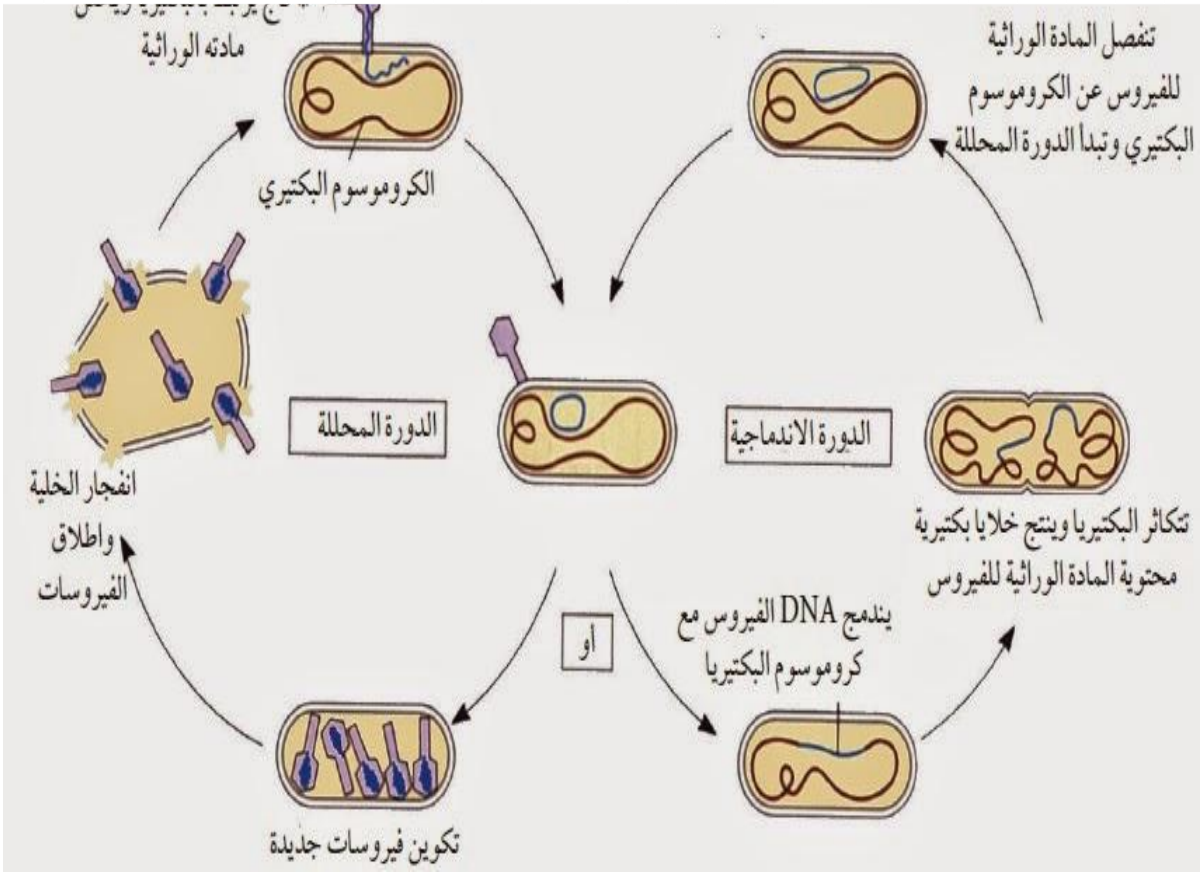
وبالإضافة إلى ذلك، يجب أن نشير إلى الارتباط الوثيق ما بين تواجد العاثيات وتركيزات مياه المجاري. ويرجع ذلك إلى تواجد بكتيريا مثل الإشريكية القولونية في مياه المجاري غير المعالجة. وفي الكثير من مناطق العالم، يتم تصريف كميات كبيرة من مياه المجاري غير المعالجة بالمحيطات. ولولا قدرة العاثيات على التحليل المنهجي للمعدلات المرتفعة من البكتيريا الناتجة عن تصريف مياه المجاري، لتواجدت تركيزات كبيرة للغاية من البكتيريا، وتضائلت فرصة التنفس المعزز لثاني أكسيد الكربون بالواجهة البيئية المتمثلة في الجو وعلى سطح المحيطات.

تضاعف الفيروسات مهاجمة البكتيريا (الفاجات)

1. الدورة المحللة (Lytic cycle): انظر الشكل أدناه

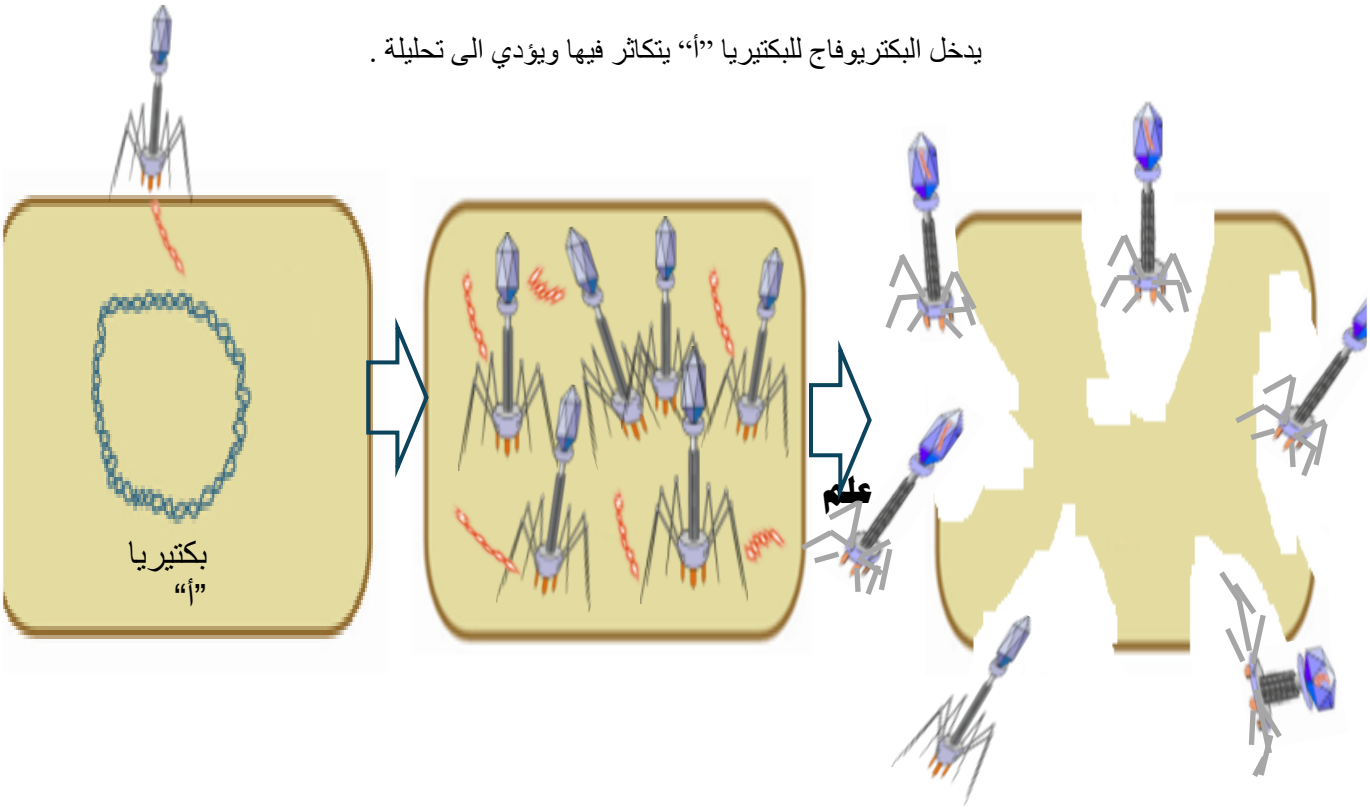


2. الدورة الاندماجية (Lysogenic cycle): انظر الشكل أدناه


مادته الوراثية
الكروموسوم البكتيري
تنفصل المادة الوراثية
للفيروس عن الكروموسوم
البكتيري وتبدأ الدورة المحللة
الدورة المحللة
الدورة الاندماجية
انفجار الخلية
واطلاق
الفيروسات
تتكاثر البكتيريا وينتج خلايا بكتيرية
محتوية المادة الوراثية للفيروس
أو
يندمج DNA الفيروس مع
كروموسوم البكتيريا
تكوين فيروسات جديدة

انتقال DNA

احياناً، واثناء تكاثره داخل خلية البكتيريا، يستوعب البكتريوفاج مقاطع من -البكتيريا ايضاً . لذلك تحتوي البكتريوفاجات الجديدة الناتجة، على جينات من البكتيريا اضافة الى جيناتها، وعند مهاجمتها (البكتريوفاجات الجديدة) لبكتيريا اخرى فانها تنقل اليها جينات البكتيريا التي تكونت بداخلها تسمى هذه العملية انتقال.



في اعقاب الانتقال اصبحت بكتيريا "ب" مطعمة (ذات تراكيب وراثية جديدة) تحتوي

جامعة المثنى
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم

المادة: الفايروسات
الفصل الدراسي: الأول
المرحلة: الثانية
نوع الدراسة: الصباحية
تدريسي المادة: أ.م.د عمار موسى مندل

الواجب اليومي والاسبوعي للمحاضرة الخامسة

أولاً: الواجب اليومي (بعد المحاضرة مباشرة)

- ما الكائنات الحية التي تصيبها العاثيات؟
- كيف تدخل العاثية مادتها الوراثية إلى الخلية البكتيرية؟
- لماذا تكتسب العاثيات أهمية متزايدة في مكافحة البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية؟
- ما المقصود بالدورة المحللة(Lytic Cycle) ؟

ثانيا الواجب الأسبوعي

كتب تقريراً علمياً مختصراً (2–4 صفحات) يتضمن:

1. مقدمة عن العاثيات (البكتريوفاجات) وأهميتها في علم الفيروسات والأحياء الدقيقة.
2. شرح التركيب العام للعاثيات وآلية ارتباطها بالبكتيريا وحقن المادة الوراثية داخل الخلية البكتيرية.
3. توضيح أهمية العاثيات في البيئة الطبيعية، وخاصة في البيئة البحرية ودورة الكربون.
4. شرح دور العاثيات في الحد من نمو البكتيريا وأهميتها في مكافحة البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية.

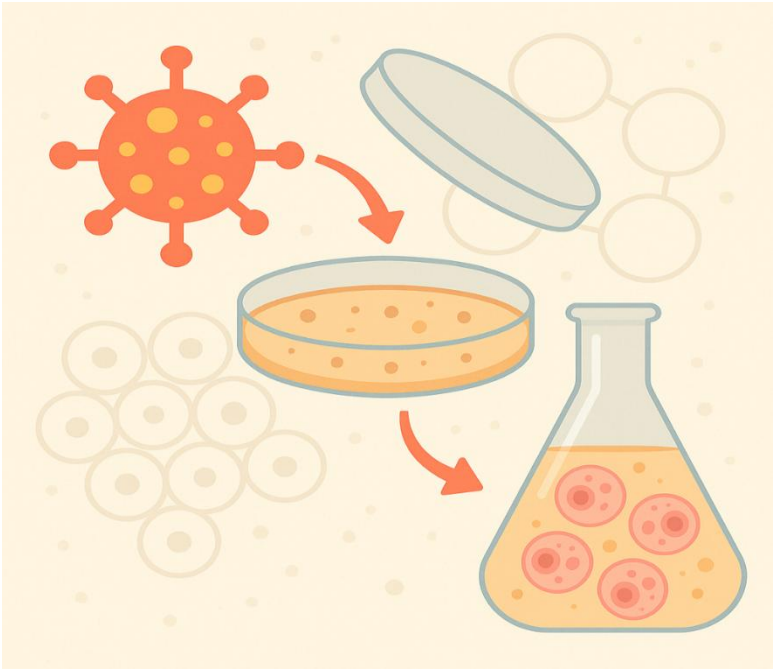
زراعة وعزل الفيروسات

تعتبر الفيروسات طفيليات اجبارية لأنها لا تكاثر إلا داخل خلايا حية.(هذا بالرغم من نجاح بعض التجارب باستخدام أوساط غذائية وعوامل مستمدة من الخلية الحية في تكثير الحامض النووي لبعض العاثيات أو ترجمة الحامض النووي للفيروس إلى البروتين في أنبوبة اختبار. ولهذا السبب يجب للأغراض التجريبية تكثير الفيروس المطلوب في كائنات حية تجريبية أو في خلايا حية تنمو على وسط غذائي غير حي. ونذكر فيما يلي بعض الطرق المستخدمة لزرع وتكثير الفيروس في المختبر:

أولا: الخلايا الحيوانية المزروع Animal Cellular Culture

بدأت زراعة الخلايا الحيوانية في المختبر منذ أكثر من نصف قرن وكانت أكبر عقبة أمامها هي تلوثها بالأحياء المجهرية. وبعد اكتشاف وتطور المضادات الحيوية أصبحت زراعة الخلايا عملية روتينية في بعض المختبرات. ومع ذلك فإن الاحتياطات والعمل تحت ظروف صحية لمنع التلوث لم تزل ضرورية وقد أصبح بالإمكان التغلب على مشاكل التلوث بالبكتيريا (بالجراثيم) والمايكوبلازما والفطريات وإنماء أنواع من الخلايا الحيوانية ولعدة أجيال في أنبوبة اختبار. وبعد سنة 1949 حين نجحت تجربة تكثير فيروس الشلل) حمة التهاب السنجابية Polio virus في خلايا غير عصبية مزروعة في وسط غذائي تمت زراعة وتكثير فيروسات كثيرة أخرى. وبواسطة هذه الطريقة تم اكتشاف عدد من الفيروسات مثل Echo viruses و Rhino viruses كما كانت عملية تكثير وتحضير اللقاحات الفعالة ضد فيروسات مثل الشلل والحصبة وغيرها . وقد ساعدت هذه الطريقة على تفهم واكتشاف خطوات كيمياء حياتية دقيقة في مراحل نمو وتكاثر الفيروس في الخلية.

وهناك مصادر عديدة ومجالات متخصصة في دراسات نمو وتكاثر الفيروسات الحيوانيه في الخلية النامية على وسط غذائي في المختبر. تحتوي الأوساط الغذائية المستعملة لزرع الخلايا على مواد كيميائية محددة مثل الأملاح والجلكوز والفيتامينات وأحماض أمينية معروفة إضافة إلى عوامل غير معروفة التركيب مثل مصل الدم والتي تحتاج إليها الخلايا أثناء نموها. تحلل هذه المواد في محلول بدرجة الأس الهيدروجيني لها (pH 7.4) وضغط أسموزي مساوي لضغط الخلايا النامية فيه. كما تضاف مضادات حياتية لمنع نمو البكتيريا والفطريات والمايكوبلازما إلى المحلول الغذائي وقد تم تحضير أوساط غذائية مختلفة يعرف كل منها حسب الباحث الذي حضره لأول مره مثل محلول أيكل Eagle medium وغيره من الأوساط الغذائية .



شكل (1) يوضح تكاثر الفيروسات داخل الخلايا الحية في زراعة الخلايا الحيوانية

وتتبع ثلاثة طرق للحصول على خلايا حيوانية حية في أنبوبة اختبار في داخل المختبر وهي:-

1-: زراعة الأعضاء Organ culture

يؤخذ عضو بكامله من الجنين في مراحل نموه الأولى وبدقة كبيرة مثل العين أو السن أو أحد الغدد ويوضع في محلول ملائم ويترك للنمو والتكامل وحدوث التخصص كما يحصل في الحيوان بصورة طبيعية.

وبهذه الطريقة يمكن مراقبة تطور العضو من قبل الباحث لعدة أيام وربما لعدة أسابيع ويمكن أن تستخدم هذه المزرعة لتكثير بعض الفيروسات ودراسة تأثيرها على العضو المدروس والتي يصعب دراستها في مزارع أخرى.

2-زراعة الأنسجة Tissue culture

تؤخذ قطع صغيرة من أنسجة معينة من أحد أعضاء الحيوان الكامل أو الجنين وتوضع في وسط ملائم للنمو فتكون مستعمرات نسيجية نامية وقد تستمر الخلايا فيها أداء وظيفتها الطبيعية الأساسية والاحتفاظ بشكلها لعدة أيام أو أسابيع. ويمكن مشاهدتها ومراقبتها من قبل الباحث. وقد بدأت زراعة الأنسجة الحيوانية بهذه الطريقة وأصبح مفهوم الزراعة النسيجية Tissue culture في بعض المصادر يعني كل أنواع وطرق زراعة الخلايا دون تمييز. ولذلك يجب الإشارة إلى الطريقة المستخدمة لإنماء الخلايا الحية.

3-المزرعة خلوية Cell culture

تفتت قطع الأنسجة الصغيرة المعزولة من الحيوان إلى خلايا منفردة أو تجمعات صغيرة لخلايا منفردة بواسطة التقطيع الميكانيكي ثم بواسطة الأنزيمات المحللة للبروتين مثل أنزيم (خميرة) التربسين تربسن بعد ذلك تغسل وتجمع وتحسب عدد الخلايا في المحلول ثم تخفف في محلول وتترك لتسكن فوق سطح مستوي مثل قاعدة صحن بتري أو أواني بلاستيكية خاصة. تلتصق هذه الخلايا بالسطح وتحت ظروف ملائمة تنقسم بحوالي مرة واحدة يوميا إلى أن تكون طبقة واحدة من الخلايا تغطي السطح وتسمى مزرعة خلوية أحادية الطبقة Monolayer cell culture يمكن تلقيح هذه الطبقة من الخلايا بالفيروسات التي تصيبها ومشاهدة التأثيرات المرضية فيها وكذلك تقدير تركيز الفيروس في المحلول. إضافة إلى هذه الطريقة يمكن جعل الخلايا المنفردة تنمو وتتكاثر داخل المحلول بدون تكوين طبقة وتسمى في هذه الحالة مزرعة خلايا معلقة Suspended cell culture وتستخدم لتكثير الفيروس أو لدراسات كيمياء حيوية لمراحل تكاثر الفيروس في الخلية. ومن حيث نوع الخلايا النامية في طبقة واحدة يمكن تمييز نوعين أولهما ظهاري Epithelial والثاني أرومة ليفية خلية ليفية يافعة أما من حيث مرحلة العزل والزرع وتجانس الخلايا في المزرعة وتخصصها وقابليتها على الانقسام يمكن تمييز الأنواع التالية من المزارع الخلوية.

مزرعة مبتدئة للخلايا Primary cell culture

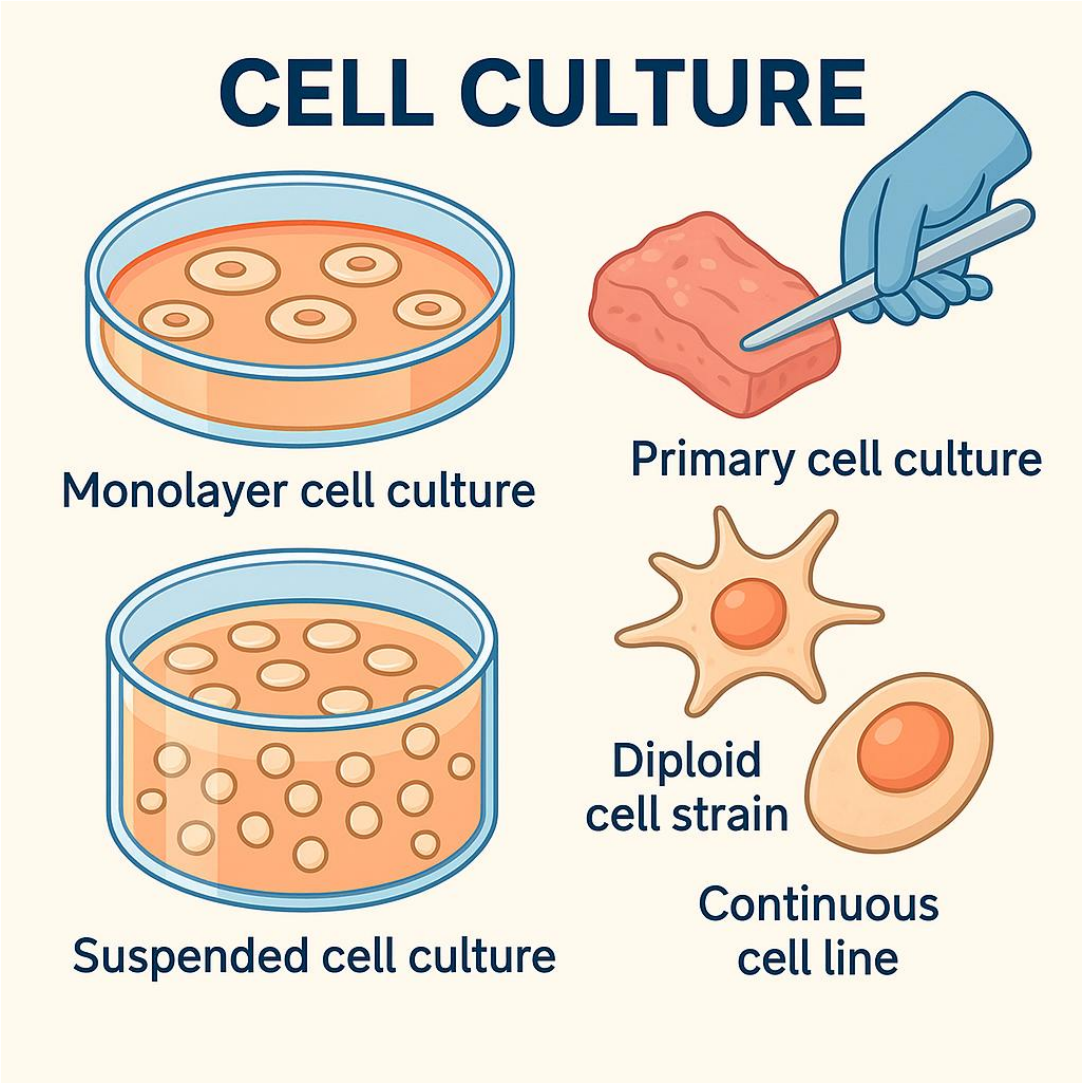
وهي المزرعة الخلوية الناتجة من نمو خلايا مستمدة مباشرة من الحيوان الحي. وبعد نموها تستخدم خلايا هذه المزرعة لتكوين مزارع خلوية ثانوية أو مزارع خلوية مستمرة النمو. وتتألف هذه المزرعة من عدة أنواع من الخلايا، ولكنها تحتفظ بشكلها الطبيعي وفعاليتها الفسلجية الطبيعية وعدد الكروموسومات للخلية وتستطيع معظمها أن تولد عددا محدودا من الخلايا الجديدة قد يصل إلى عشرة أجيال.

المزرعة (الثانوية) للخلايا الاعتيادية Diploid cell strain

تتألف هذه المزرعة من نوع واحد تقريبا من الخلايا وتحتفظ ٧٥٪ منها على الأقل بنفس العدد الزوجي من الكروموسومات الموجودة أصلا في خلايا الحيوان المستخدم. وتستطيع هذه الخلايا أن تنقسم بحوالي مئة مرة قبل أن تموت. تستخدم هذه المزرعة أيضا لتشخيص الفيروسات وتحضير اللقاحات المختلفة.

■ **مزرعة الخلايا مستمرة النموContinuous cell line**

تتألف هذه المزرعة من نوع واحد من الخلايا التي تستطيع أن تتكاثر وتجدد زرعها باستمرار دون أن تموت. تنشأ مثل هذه الخلايا من الأنسجة السرطانية أو بنتيجة تحول Transformation تحدث في الخلايا المزروعة تفقدها شكلها الطبيعي والقابليات كيمياء حيوية المتخصصة فيها وبذلك تفقد تخصصها الأصلي وتكتسب تخصصا جديدا أو تعيد تخصصها Dedifferentiation في مزايا أخرى مثل قابلية الاستمرار في الانقسام والنمو في وسط غذائي ملائم.



شكل (2) يوضح زراعة الفيروسات في المزارع الخلوية

تخدم المزارع الخلوية ثلاثة أهداف رئيسية:

- دراسة التأثيرات المرضية الخلوية الظاهرية التي يسببها الفيروس تأثير الاعتلال الخلوي وكذلك تقدير تركيز الفيروس. وعادة تستخدم الخلايا النامية بشكل طبقة واحدة من النمو طبقة أحادية.
- إنتاج اللقاحات وهنا توضح الأهمية على كمية الفيروس التي تنتج في المزرعة الخلوية.
- دراسات كيمياء حيوية بحته ولهذه الغاية يستخدم معظم الباحثون الخلايا المستمرة النمو بشكل خلايا معلقة في محلول Suspended cell culture وقد تستخدم نفس هذه الخلايا في مزرعة أحادية الطبقة لغرض تقدير تركيز فعالية الفيروس في مراحل معينة من الدراسة .

جامعة المثنى
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم

المادة: الفايروسات
الفصل الدراسي: الأول
المرحلة: الثانية
نوع الدراسة: الصباحية
تدريسي المادة: أ.م.د عمار موسى مندل

الواجب اليومي والاسبوعي للمحاضرة السادسة

أولاً: الواجب اليومي (بعد المحاضرة مباشرة)

- ما المقصود بزراعة الخلايا الحيوانية(Animal Cell Culture) ؟
- ما أهمية المضادات الحيوية في الأوساط المستخدمة لزراعة الخلايا؟
- اذكر الطرق الثلاث الرئيسة المستخدمة في زراعة الفيروسات داخل المختبر .
- ما المقصود بزراعة الأعضاء(Organ Culture) ؟
- ما المقصود بزراعة الأنسجة(Tissue Culture) ؟

ثانيا الواجب الأسبوعي

اكتب تقريراً علمياً مختصراً (2–4 صفحات) يتضمن:

1. مقدمة عن أهمية زراعة الفيروسات في الدراسات الفيروسية والتشخيص المختبري وإنتاج اللقاحات.
2. شرح أسباب عدم إمكانية زراعة الفيروسات على الأوساط الغذائية الاعتيادية وسبب اعتبارها طفيليات داخل خلوية إجبارية.
3. وصف مكونات الأوساط الغذائية المستخدمة في زراعة الخلايا الحيوانية وأهم شروط نجاح الزراعة الخلوية.

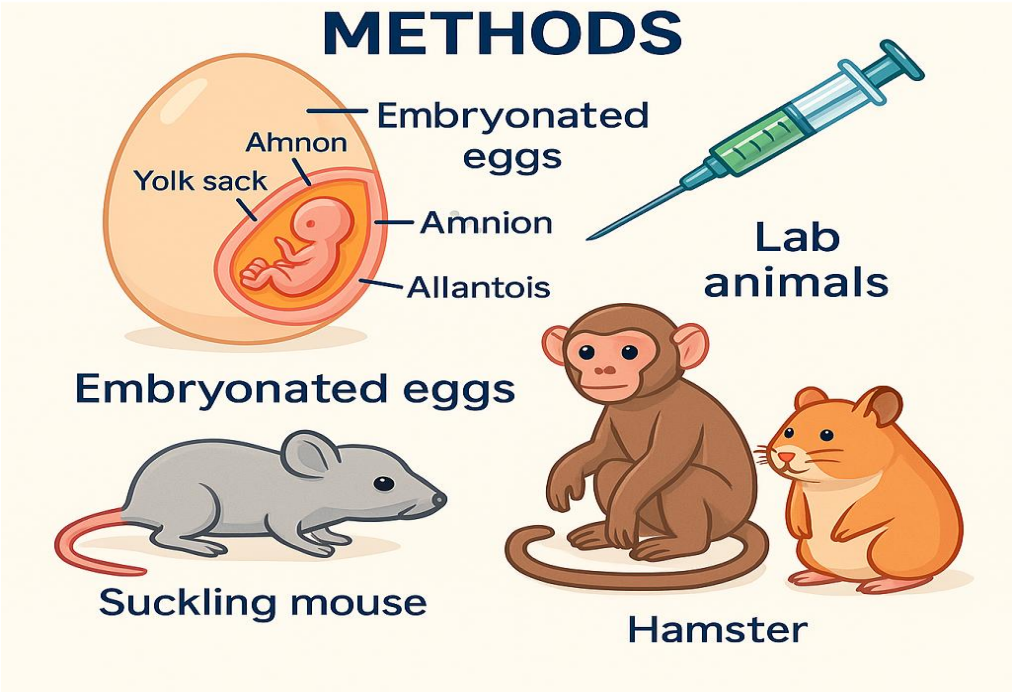
طرق اخرى لزراعة الفايروسات

البيضة المجننة Embryonated eggs

ابتدعت طريقة زراعة الفيروسات في الجنين النامي في بيضة الدجاج في سنة 1931 وتم تطويرها فيما بعد واستخدمت بكثرة إلى بداية الخمسينات حين تطورت طريقة المزرعة الخلوية ويزرع الفيروس في خلايا إحدى الأغشية الجنينية مثل السلبي Amnion أو كيس المح Yolk sack أو المشيمة Chorion تلقح البيضات المخصبة بعد حضانتها لمدة ١٤-٥ يوما في المفقسة حسب عمر الجنين ونوع الفيروس المرغوب. تفحص البيضة أمام مصدر ضوء لمشاهدة الجنين داخل البيضة والتأكد من حيويتها. تثقب القشرة ويحقن الفيروس في السائل المغذي للغشاء أو يوضع المحلول الفيروس على الغشاء المرغوب. تعاد البيضة إلى الحضانة وبعدها لمدة 2-5 أيام يمكن ملاحظة النمو الفيروسي بالأعراض الظاهرة في الجنين أو بواسطة فحص السوائل الجنينية وتقدير تركيز الفيروس فيها. لا تستخدم الأجنة في الوقت الحاضر لزرع الفيروس إلا قليلا. ولكنها لا تزال الطريقة المفضلة لبعض الفيروسات وحسب الغاية من زراعتها. فمثلا تزرع فيروسات الأنفلونزا (الطيور) و (Avian adenovirus في اللقانقي Allantois بسبب وفرة الإنتاج فيها. وتستخدم هذه الطريقة لهذه الفيروسات لإنتاج اللقاحات المضادة ولأجراء الأبحاث الكيمياء حيوية .

حيوانات المختبر Lab animals

نظرا لتوفر الطرق الأخرى المذكورة أعلاه لم يعد أحد يستعمل الحيوانات في المختبرات إلا نادرا وفي الحلات الضرورية. أكثر ما تستعمل في هذه الطريقة هي الفئران الرضيعةSuckling miceوذلك لزراعة وعزل وفحص تأثير فيروسات كثيرة. وتستخدم القرود لدراسة بعض الفيروسات التي تصيب الإنسان مثل مسبب مرض كوروKuru agent وحمة التهاب الكبدHepatitis التي لا تصيب حيوانات أخرى ولا تنمو في مزارع خلوية. كما تستخدم حيوانات الهامستر Hamster بكثرة في دراسة الفيروسات المسببة للتورمات لأنها شديدة الإصابة بهذه الأنواع الفيروسية حيث أن المصل المستخلص من الحيوانات الملقحة يعتبر مادة ثمينة لاحتوائها على الأضداد المستخدمة في التجارب المصلية والدراسات المتعلقة بكيفية حدوث المرض والمناعة وتتطلب تلقيح حيوانات حية قابلة للأصابة مثل القرود والارانب والفئران وغيرها.



شكل (3) يوضح طرق أخرى لزراعة الفيروسات: البيضة المخصبة وحيوانات المختبر

ثانيا /الفيروسات النباتية Plant viruses

1- النباتات الكاملة أو أجزاء منها Apart on whole

أن تكثير وأنماء النباتات للأغراض التجريبية أسهل بكثير من إنماء الحيوانات. وعادة تستخدم الغرف الزجاجية المكيفة الهواء والإضاءة لتربية النباتات الكاملة واستخدامها لدراسة الفيروسات وهناك غرف إنماء خاصة . Phytotrons and growing chambers يمكن التحكم فيها بدقة على درجات الحرارة والإضاءة ولفترات تحدد أوتوماتيكيا. يتم تلقيح النباتات بالفيروس بإحدى الطرق الكفيلة بأحداث الإصابة وأبسطها مسح عصارة نبات مصاب على أوراق نبات سليم ثم يترك النبات لتطور المرض وظهور الأعراض المرضية فيها أو حسب رغبة الباحث.

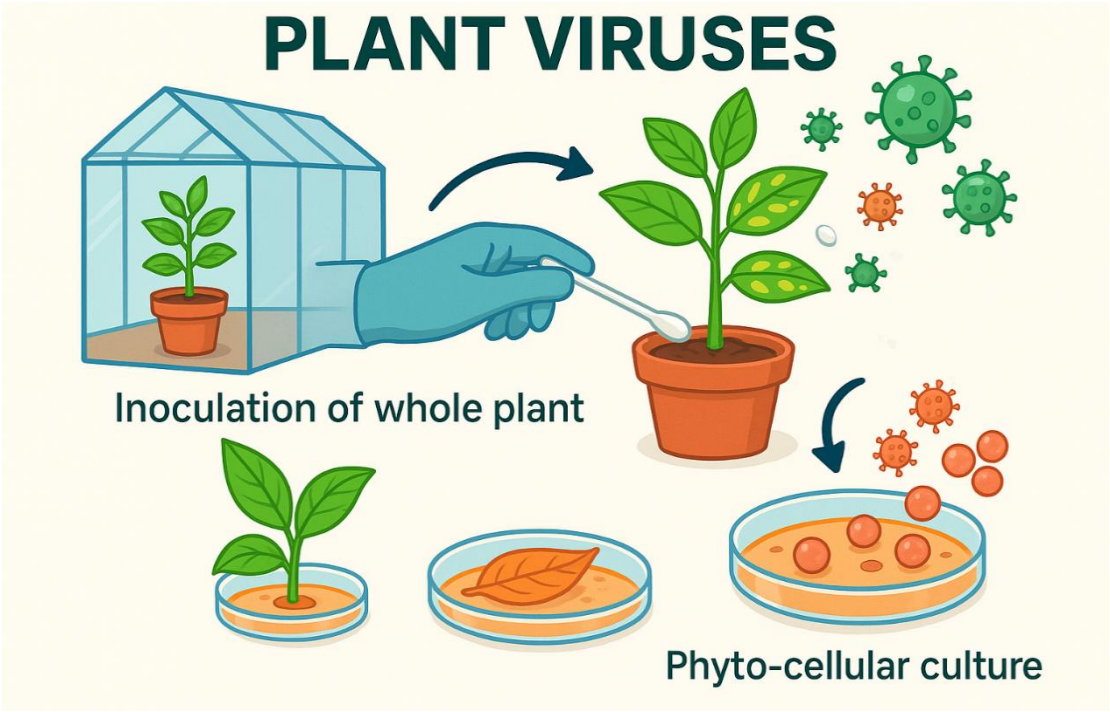
2- المزارع الخلوية النباتية Phyto-cellular culture

تتوفر في الوقت الحاضر مزارع خلوية نباتية أحادية الطبقة كما تمكن الباحثون من الحصول على خلايا نباتية منفردة بدون جدار نامية في محلول محضر لهذا الغرض حيث يمكن استخدامها لدراسة الفيروسات وطرقة الحصول على مثل هذه المزارع تتلخص فيما يلي: تؤخذ ورقة النبات ثم تغسل ويعقم سطحها الخارجي وتزال البشرة ميكانيكيا ثم تحلل في محلول مشبع بالأنزيم) الخميرة (Macerozymeلتفتيت النسيج إلى خلايا منفردة ثم تعامل هذه الخلايا بالإنزيمسيليوليز Cellulase المكسر للسيلولوز لجدار الخلية وبذلك يزال الجدار الخلوي ويبقى البروتوبلاست بشكل كرات منفردة في المحلول ومن الضروري الحفاظ على تركيز المحلول الخارجي على أن يساوي التركيز الإسموزي للخلية ذلك لأن نقصان تركيز المحلول قد يؤدي إلى انفجار الخلية وزيادة التركيز يؤدي إلى انكماشها.

تلقح هذه الخلايا بالفيروس وذلك بمزج محلول الفيروس الكامل أو محلول الحامض النووي المعزول منه مع المحلول الحاوي على البروتوبلاست. ويمكن متابعة نمو الفيروس في الخلية باللجوء إلى إحدى الطرق المستخدمة لتقدير تركيز الفيروس في المحلول بعد كسر البروتوبلاست أو بواسطة استخدام الأجسام المضادة الملونة بالفلوروسين.

3- المزارع الخلوية من الحشرات الناقلة للفيروس Cellular cultures from Insect vectors

لقد أظهرت دراسات متعددة أن عددا من الفيروسات التي تسبب أمراضا في النبات تصيب وتتكاثر في الحشرات الناقلة لهذه الفيروسات.



شكل (4) زراعة الفيروسات النباتية ودراسة إصابتها للنبات

ثالثا: العاثيات Bacteriophage

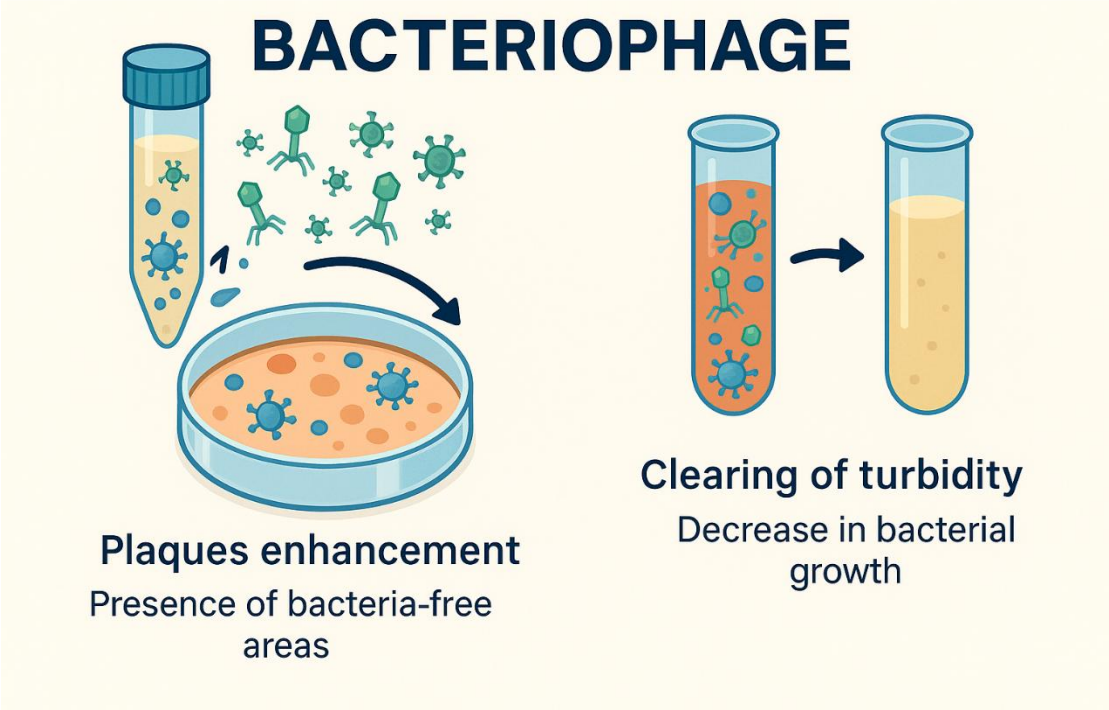
تنمو البكتيريا)الجراثيم) اعتياديا بشكل خلايا منفردة أو تجمعات صغيرة للخلايا في محلول أو على وسط متصلب مغذي. يؤدي تكاثر الفيروس في الخلية الجرثومية في معظم الأحيان إلى تفتت الخلية وفي حالات أخرى تبقى الخلية سليمة وتنتج الفيروس الذي يخرج إلى خارج الخلية. ولاظهار تكاثر الفيروس في الخلية البكتيرية تتبع احدى الطرق التالية:

1-إحداث الثغرات Plaques enhancement

يوضع حوالي ثلاثة مللتر من محلول الأكر المغذي السائل في أنبوبة اختبار وتمزج معه عدة قطرات من محلول الفيروس والسائل الحاوي على عدد كبير من خلايا السلالة النقية من البكتيريا القابلة للإصابة بالفيروس وبعمر حوالي 24 ساعة بعد ذلك مباشرة تصب محتويات الأنبوبة على وسط غذائي متصلب بالأكر في طبق بيتري .تنمر الجراثيم بغزارة فوق سطح الأكر مشكلا طبقة كثيفة من النمو عدا المواقع التي حدثت فيها إصابة الجرثومة بالفيروس. حيث تظهر بوضوح للعين المجردة خلو النمو الجرثومي فيها بسبب تحلل الخلايا الجرثومية المصابة بالفيروس. هذه البقع الخالية تسمى بالثغرات. Plagues

2- تصفية النمو العكر في محلول Clearing of turbidity

يضاف محلول الفيروس إلى مزرعة جرثومية عكرة في محلول مغذي (بروث (وللمقارنة يضاف المحلول المغذي بدون الفيروس إلى مزرعة مشابهة وتحضن. وبعد يوم أو يومين يلاحظ أن الفيروس أدى إلى تقليل عدد الخلايا البكتيرية في المزرعة بليل صفاء أو قلة العكورة في المحلول مقارنة بزيادة العكورة والنمو البكتيري في المزرعة التي أضيف إليها الماء. ويمكن ملاحظة زيادة تركيز الفيروس في المزرعة البكتيرية الملقحة باتباع طرق خاصة لتقدير تركيز الفيروس .



شكل (5) يوضح تكاثر العاثيات داخل الخلايا البكتيرية

جامعة المثنى
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم

المادة: الفايروسات
الفصل الدراسي: الأول
المرحلة: الثانية
نوع الدراسة: الصباحية
تدريسي المادة: أ.م.د عمار موسى مندل

الواجب اليومي والاسبوعي للمحاضرة السابعة

أولاً: الواجب اليومي (بعد المحاضرة مباشرة)

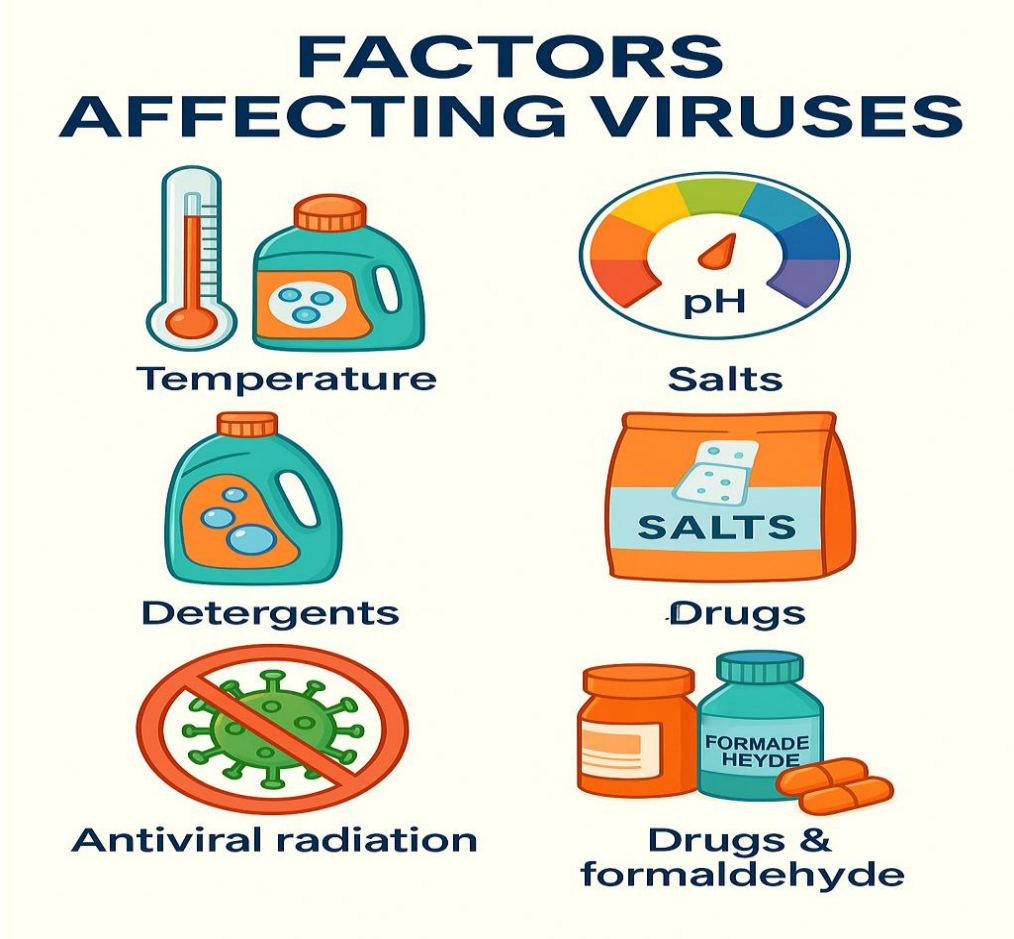
1. ما المقصود بالبيض المخصب (Embryonated Eggs) في زراعة الفيروسات؟
2. لماذا استخدمت الأجنة الدجاجية في زراعة الفيروسات؟
3. اذكر فيروسين يزرعان في البيض المخصب .
4. ما أهمية حيوانات المختبر في الدراسات الفيروسية؟
5. ما المقصود بالمزارع الخلوية النباتية(Phyto-cellular Culture) ؟
6. ما المقصود بالبروتوبلاست(Protoplast) ؟

ثانيا الواجب الأسبوعي

- مقدمة عن أهمية زراعة الفيروسات وعزلها في الدراسات الفيروسية والتشخيص المختبري.
- شرح الطرق المختلفة المستخدمة في زراعة الفيروسات الحيوانية، مع توضيح مميزات وعيوب كل طريقة.
- وصف استخدام البيض المخصب (Embryonated Eggs) في زراعة الفيروسات، مع ذكر أهم الفيروسات التي تنمى بهذه الطريقة.
- توضيح دور حيوانات المختبر في دراسة الفيروسات وإنتاج الأجسام المضادة والأمصال.
- شرح الطرق المستخدمة في زراعة الفيروسات النباتية، سواء في النباتات الكاملة أو في المزارع الخلوية النباتية.
- وصف طريقة الحصول على البروتوبلاست النباتي وأهميته في دراسة الفيروسات النباتية.

العوامل الفيزيائية والكيميائية المؤثرة على الفايروسات

هناك عدة عوامل فيزيائية وكيميائية تؤثر على الفايروسات منها:
درجة الحرارة ,الاس الهيدروجيني ,المنظفات ,الاملاح ,الاشعاع المضاد ,الادوية والفورمالديهايد.



شكل (1): شكل يوضح العوامل المؤثرة على الفايروسات

1- درجة الحرارة

يتباين تاثير درجة الحرارة حسب طبيعة الفايروس فهناك فايروسات تتمتع باستقرارية لعدة ساعات في درجة حرارة 37م ثم بعدها تتناقص الثبوتية بالتدريج ، وتوجد خصائص فايروسية تؤثر في هذه الثبوتية منها وجود الغلاف وعدمه ،وغالبا تكون درجة الحرارة 50 -60 درجة مئوية لمدة 30 دقيقة كافية لتحطيم وتدمير معظم الفايروسات عدا بعض الفايروسات الشاذة منها الفايروس المسبب لمرض التهاب الكبد الفايروسي 0 يمكن حفظ الفايروسات بطريقتين هما التجميد بدرجات حرارة منخفضة والتجفيد وفيها تحفظ الفايروسات بشكل مسحوق (باودر) وتخزن بدرجة حرارة 4 درجة مئوية او في درجة حرارة الغرفة وهذه الطريقة اكثر كفاءة من الطريقة الاولى 1 تتحطم الفيروسات عند التسخين بدرجة 60-50 درجة مئوية لمدة 30 دقيقه ، ومن جانب اخر يمكن حفظ الفيروسات في النتروجين السائل بدرجة مد تصل -196 .

-2-الاملاح

اكثر انواع الفايروسات تكون مستقرة في تركيزملحي مقداره (1 مول / لتر) فمثلا فايروس Reo يكون مستقر في محلول ملح كلوريد المغنيسيوم (1 مول / لتر)، وفايروساتParamyxo,Oxthomyxo تكون مستقرة في محلول ملح كبريتات المغنيسيوم (1 مول / لتر) أما فايروسات Herps فتكون مستقرة في محلول ملح كبريتات الصوديوم في تركيز (1 مول / لتر).

-3-الأس الهيدروجيني(PH)

جميع الفايروسات تتحطم في الظروف القاعدية العالية، وبصورة عامة الفايروسات تكون مستقرة في اوساط ذات PH من (5-9) والبعض منها يكون مقاوم للظروف الحامضية كما هو الحال في Entero virus

-4-الاشعاع

تؤثر الاشعة فوق البنفسجية والاشعة السينية واشعة كاما في عمليات التعبير الجيني وبالنتيجة تتأثر عملية التضاعف لذلك لاتستطيع الفايروسات التكاثر داخل الخلية المضيف الا انها تبقى تمارس بعض فعالياتها الاخرى.

5-المنظفات

تعمل المنظفات على اذابة الدهون والبروتينات الفايروسية الداخلة في تركيب الغلاف الخارجي وتؤثر المنظفات وخاصة غير الايونية على مكونات الدهنية للغشاء الفيروسي وتؤدي الى اذابتها وكذلك تؤثر على البروتينات الفيروسيه .

-6- الفورمالديهايد
يؤدي الفورمالديهايد الى تدمير الفايروسات من خلال تأثيره على المادة النووية للفايروس ويكون الفايروس الحاوي على شريط واحد من الحامض النووي اكثر تأثرا من الفايروس الحاوي على شريطين.

-7-المضادات الحيوية والادوية

لا تتأثر الفايروسات بالمضادات الحيوية بصورة عامة الا انه توجد بعض الادوية والمواد الاخرى كالايثانول والايزوبروبانول تؤثر في بعض الفايروسات دون الاخرى وقد لايصل تأثيرها الى حد قتل الفايروس وانما فقط تدمير بعض اجزاءه

<u>علم الأمراض</u>

تستخدم الفايروسات عدة آليات لإصابة كائن حي بالمرض، ويتوقف ذلك بصورة رئيسية على صنف الفيروس. وعلى مستوى الخلية، غالبًا ما تشمل تلك الآليات عملية انحلال الخلية؛ وتمزق الخلية وموتها. وبالكائنات الحية متعددة الخلايا، عند موت عدد كافٍ من الخلايا، يصبح الكائن الحي عرضة إلى تمزق إيضي كامل أو حتى الموت. وعلى الرغم من أن الفيروسات قد تتسبب في تعطيل خاصية الاستتباب التقليدي، وينتج عن ذلك الإصابة بالمرض، إلا أن الفيروسات قد تدخل، في بعض الحالات، في طور الكمون بداخل الكائن الحي دون أن يظهر لها أي أضرار.

على سبيل المثال، يُشير مصطلح كمون الفيروس إلى قدرة فيروس الحلأ البسيط، الذي يشمل قرحة الزكام، على البقاء كامنًا داخل جسم الإنسان.وتضم مسارات الهجمات الفيروسية الاستنشاق عن طريق مجرى التنفس، والهضم، والاتصال بسوائل الجسم، والاتصال الجلدي. وقد تختلف سمات مسارات الهجوم الخاصة بكل فيروس، كما تعد عملية الوقاية صعبة نتيجة لحجم الفيروسات المجهري واستمراريتها خارج الكائنات الحية. ويجعل حجم الفيروسات التحت الخلوي المتناهي الصغر من إيقافها باستخدام الأقنعة أو الفلترات أمرًا مستحيلاً.

جامعة المثنى
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم

المادة: الفايروسات
الفصل الدراسي: الأول
المرحلة: الثانية
نوع الدراسة: الصباحية
تدريسي المادة: أ.م.د عمار موسى مندل

الواجب اليومي والاسبوعي للمحاضرة الثامنة

أولاً: الواجب اليومي (بعد المحاضرة مباشرة)

- كيف تؤثر درجة الحرارة المرتفعة على الفيروسات؟
- ما الطريقتان الرئيسيتان المستخدمتان لحفظ الفيروسات؟
- ما تأثير الأس الهيدروجيني (pH) على استقرار الفيروسات؟
- كيف تؤثر الأشعة فوق البنفسجية وأشعة كاما في الفيروسات؟
- ما تأثير المنظفات على الفيروسات المغلفة؟

ثانيا الواجب الأسبوعي

اكتب تقريراً علمياً مختصراً (2–4 صفحات) يتضمن:

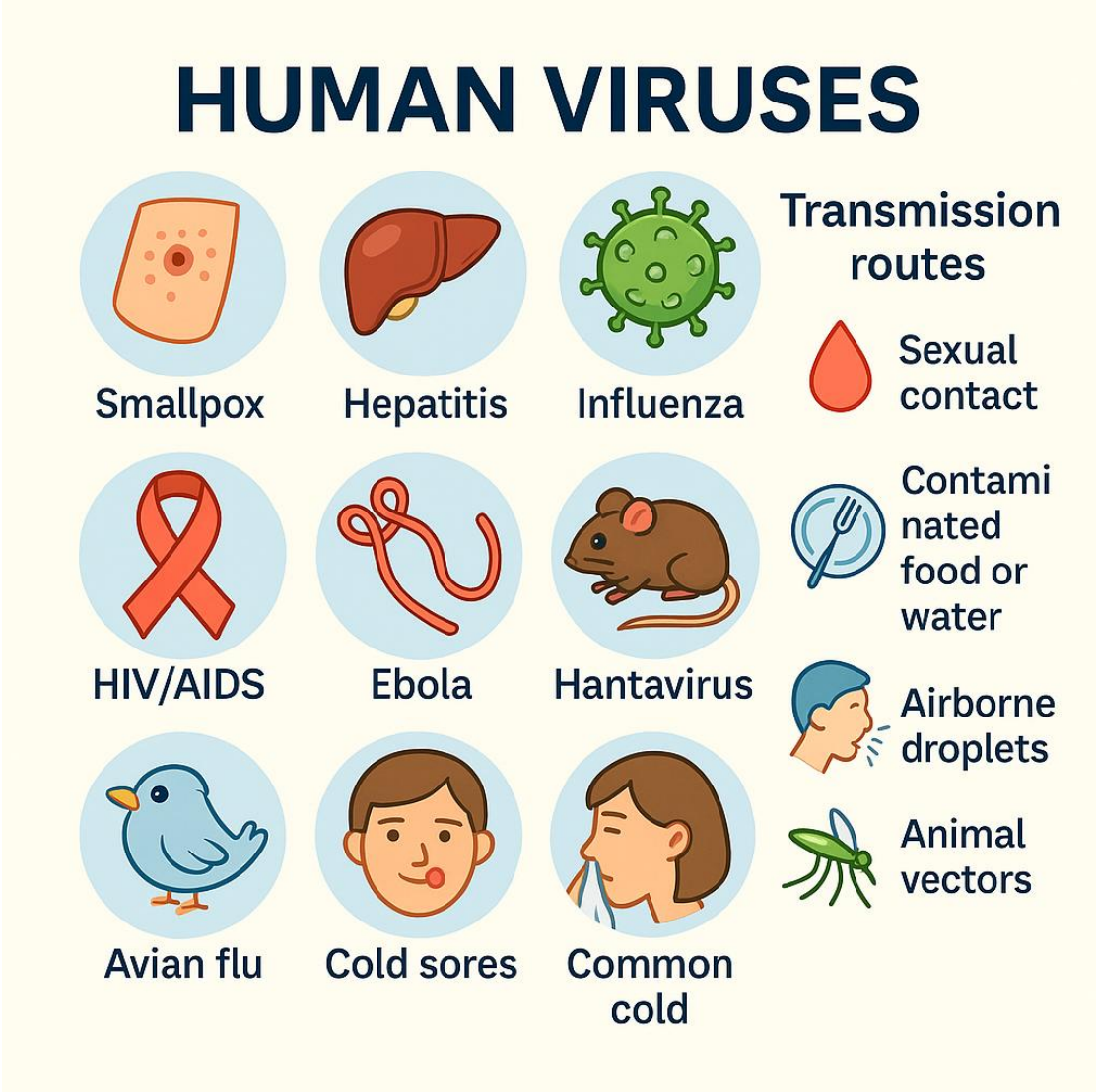
1. مقدمة عن الفيروسات والعوامل الفيزيائية والكيميائية المؤثرة في بقائها ونشاطها.
2. شرح تأثير درجة الحرارة على الفيروسات، مع توضيح طرق حفظ الفيروسات بالتجميد والتجفيد.
3. توضيح دور الأملاح في استقرار الفيروسات مع ذكر أمثلة على الفيروسات التي تتأثر بأنواع مختلفة من الأملاح.
4. شرح تأثير الأس الهيدروجيني (pH) على الفيروسات وبيان مدى الرقم الهيدروجيني المناسب لاستقرارها.
5. توضيح تأثير الإشعاعات المختلفة (فوق البنفسجية، السينية، وأشعة كاما) في المادة الوراثية الفيروسية وعملية التكاثر.
6. شرح تأثير المنظفات والفورمالديهايد في تعطيل الفيروسات وإتلاف مكوناتها.
7. بيان سبب عدم تأثر الفيروسات بالمضادات الحيوية بصورة عامة، مع ذكر بعض المواد الكيميائية التي تؤثر فيها.

الفايروسات التي تصيب الانسان

تضم الأمراض التي تصيب البشر وتسببها الفيروسات الجدري، ونقص المناعة المكتسب (الإيدز)، والإنفلونزا، وماربورج، والإيبولا، وهانتا، وإنفلونزا الطيور، وقرح الزكام، والزكام. ويدل مدى خبث الفيروسات على قدرتها النسبية على التسبب في الأمراض. قد تتسبب بعض الأمراض في عدوى مزمنة، حيث يتناسخ الفيروس عبر جميع أشكال الحياة المتبقية بالكائن المُضيف، على الرغم من آليات الدفاع المُستخدمة. وينتشر تلك العارض بالعدوي الفيروسية لالتهاب الكبد ب وج. ويعد المُصاب بالعدوى المزمنة حامل للمرض؛ ويحمل مخزون من فيروس معدي طوال حياته. وفي التعدادات البشرية المحلية ذات النسبة المرتفعة من حاملي المرض، يُصنف المرض كمرض متوطن. قد يتم نقل العدوى الفيروسية بصورة عمودية (من الأم إلى الطفل) أو أفقية (من فرد إلى أخر)، ويعد الانتشار الأفقي الآلية الأكثر شيوعًا لانتشار الفيروسات. وقد تحدث العدوى الأفقية عن طريق نقل الدم، أو تبادل سوائل الجسد عن طريق النشاط الجنسي، أو التبادل الفموي للعاب، أو من غذاء أو مياه ملوثة، أو استنشاق الفيروسات المتواجدة بالهباء الجوي، أو عبر نواقل للمرض من الحيوانات أو الحشرات مثل البعوض.

ولكل فيروس آلية مفضلة لنقل العدوى كما ترتبط سرعة انتشار الأمراض الفيروسية بعدة عوامل، أبرزها كثافة تعداد البشر والصحة الوقائية. وهنالك أدلة تثبت كمون الكثير من الفيروسات الفتاكة بدرجة كبيرة في خزانات حيوية بالمناطق النائية، وأن تعدي البشر على المناطق الطبيعية التي قد تكون معزولة لفترات طويلة قد يؤدي إلى انتشار الأوبئة. ولقد تم تقديم تلك النظرية باعتبارها تنطبق على فيروسي الإيبولا ونقص المناعة المكتسب (الإيدز)، حيث يعتقد بأنهما كانا يسكنا مواطن معزولة بإفريقيا لآلاف السنين. وهناك أصناف كثير من الفايروسات التي تصيب الإنسان، وتتراوح في درجة تأثيرها، وأضرارها على الجسم، ومنها:

- فايروس الجدري.
- فايروس التهاب الكبد الوبائي بأنواعه أ، ب، ج.



شكل (2): يوضح أنواع الفايروسات التي تصيب الانسان

ثانيا / فايروسات تصيب الحيوانات

وهي تشبه الفايروسات التي تصيب الإنسان، إلا أنها تصيب الحيوانات، وتنتقل للإنسان أيضاً.

- فيروس جدري البقر.
- فايروس الحصبة.
- فايروس الانفلونزا

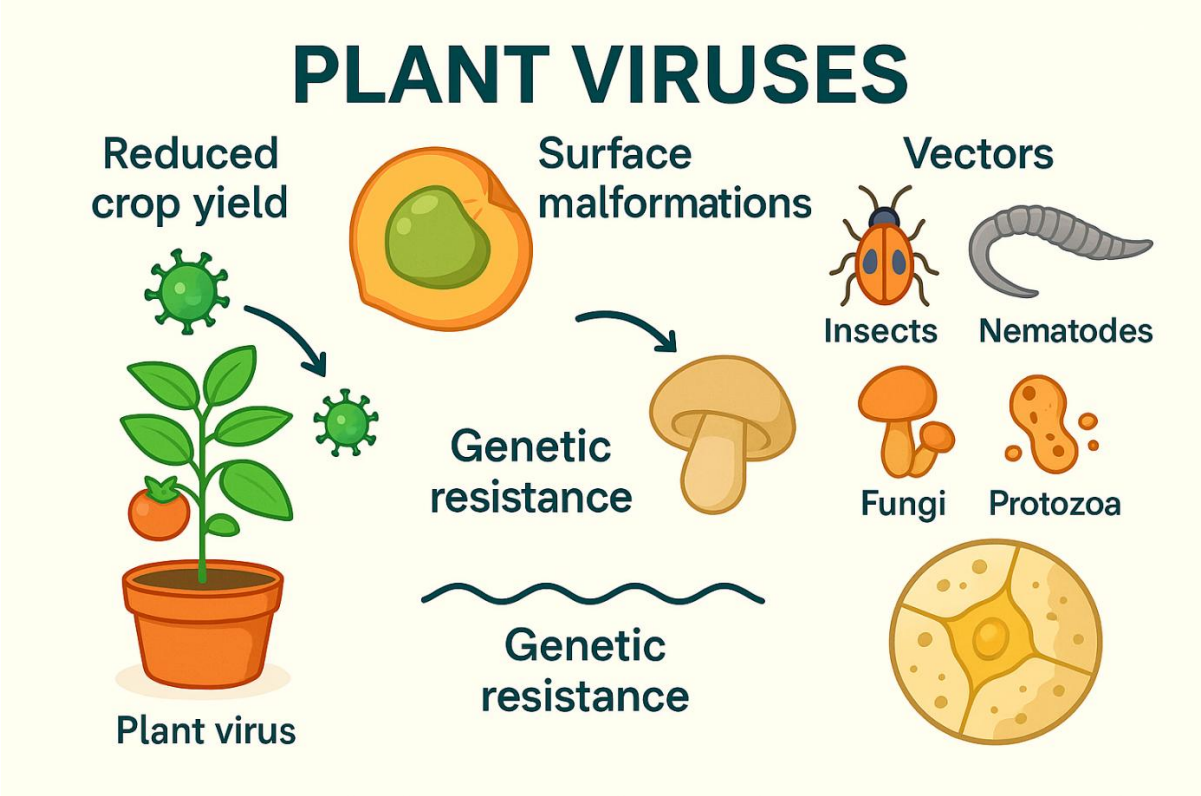
ثالثا/ فايروسات تصيب النباتات

هناك عدد كبير من الفيروسات التي تُصيب النباتات والتي تظهر عوارضها في صورة تأثيرات سطحية فحسب مثل تشوه الثمرات. ومع ذلك، قد ينتج عن تلك الفيروسات انخفاض كبير في حجم المحاصيل أو حتى الفقدان الكارثي لتعداد نبات ما بأكمله في منطقة محلية. وبالإضافة إلى ذلك، قد تكون مكافحة تلك الفيروسات غير ممكنة من الناحية الاقتصادية. وفي العديد من الحالات، تنتشر الفيروسات التي تصيب النباتات بصورة أفقية عن طريق

كائنات تمثل طرف ثالث، تسمى بالنواقل، وقد تكون من الحشرات، أو الفطريات، أو الديدان الأسطوانية، أو الأوليات.

وعادة ما تشمل عملية مكافحة الفيروسات التي تصيب النباتات قتل النواقل التي تنقل المرض أو القضاء عليها أو إزالة تعدادات الأعشاب المتواجدة بالمحاصيل والتي تمثل مُضيف ثانوي للمرض. لا يمكن لفيروسات النباتات أن تُصيب الحيوانات بالعدوى، ويرجع ذلك لأن عملية التناسخ لا يمكن أن تتم سوى بخلايا النباتات الحية. تستخدم الأنواع النباتية آليات دفاعية معقدة للتصدي لهجمات الفيروسات. ويمثل تواجد الجينات المقاومة واحدًا من أكثر الآليات الدفاعية فاعلية، حيث يُبدي كل منها مقاومة ضد نوع محدد من الفيروسات عن طريق التسبب في موت الخلايا بالمناطق المركزية المحيطة بالخلية المصابة، والتي غالبًا ما تظهر للعين المجردة في صورة لطخ كبيرة. وتمنع تلك الظاهرة انتشار العدوى الفيروسية. ويمثل تداخل الحمض الريبي النووي (الرنا) أحد الآليات الدفاعية البديلة. ومن الفايروسات التي تصيب النباتات

- فيروس اصفرار الخوخ.
- فيروس تريستيزا الحمضيات.
- فيروس تبرقش وزوائد البازلاء



شكل (3): يوضح أنواع الفايروسات التي تصيب النباتات

جامعة المثنى
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم

المادة: الفايروسات
الفصل الدراسي: الأول
المرحلة: الثانية
نوع الدراسة: الصباحية
تدريسي المادة: أ.م.د عمار موسى مندل

الواجب اليومي والاسبوعي للمحاضرة التاسعة

أولاً: الواجب اليومي (بعد المحاضرة مباشرة)

- ما المقصود بالعدوى المزمنة(Chronic Infection) ؟
- ما الفرق بين الانتقال العمودي والانتقال الأفقي للفيروسات؟
- اذكر ثلاث طرق لانتقال العدوى الفيروسية بين البشر .
- ما المقصود بحامل المرض(Carrier) ؟

ثانيا الواجب الأسبوعي

عنوان الواجب

اكتب تقريراً علمياً مختصراً (2–4 صفحات) يتضمن:

1. **مقدمة عن الفيروسات وأهميتها الطبية والاقتصادية وتأثيرها في الإنسان والحيوان والنبات.**
2. **شرح الفيروسات التي تصيب الإنسان مع ذكر أمثلة لأهم الأمراض الفيروسية التي تسببها.**
3. **توضيح طرق انتقال العدوى الفيروسية عند الإنسان، مع بيان الفرق بين الانتقال الأفقي والانتقال العمودي.**
4. **شرح مفهوم العدوى المزمنة وحالة حمل الفيروس (Carrier State) مع إعطاء أمثلة مناسبة.**

الأمراض الفيروسية

تسبب الفيروسات المختلفة أكثر من 60 مرضاً للإنسان و الحيوان و النبات ، و يصيب الإنسان منها حوالي 15 مرضاً خطيراً ،و إن ما نعرفه عن الفيروسات أقل مما نعرفه عن البكتريا و السبب في ذلك صغر حجم الفيروسات و عدم إمكانية نموها في وسط صناعي مغذٍ. كما هي الحال مع البكتيريا ، غير أن العلماء استطاعوا تربية الفيروسات على الخلايا الحية داخل أنبوب الاختبار الفيروسات هي عبارة عن مجموعة من الكائنات الدقيقة التي تم تصنيفها الى قرابة 4.000 صنف (التقديرات تشير الى وجود 400.000 صنف). حجم هذه الفيروسات اقل من 0.2 مايكرو متر ويمكن رؤيتها بواسطة مجهر الكتروني. معظم الامراض الفيروسية لا تتجاوب مع العلاج بالمضادات الحيوية

و فيما يلي عرض لبعض الأمراض الفيروسية: -

أ) مرض الجدري (Smallpox)

ينتشر مرض الجدري بين الناس عن طريق الرذاذ المتطاير من فم المريض أو بالقشور المتطايرة من الطفح الموجود على وجه المريض، و تبدأ أعراض هذا المرض بعد فترة حضانة تبلغ يوماً واحداً بارتفاع درجة الحرارة , و فقدان الشهية ، و ظهور طفح (بثرات) على شكل بقع صغيرة وردية اللون على الجلد (خاصة على الوجه و اليدين) . و تزول البثرات بعد أسبوع مخلفة وراءها بقعاً و ثقوباً على الجلد، و للوقاية من هذا المرض يجب إعطاء الطفل اللقاح المحتوي على فيروس جدري البقر في السنة الأولى من العمر، فيكتسب الطفل بذلك مناعة تستمر ست سنوات .

ب) مرض شلل الأطفال (Polio)

و هو مرض فيروسي أيضاً يصيب غالباً الأطفال ، و ينتقل فيروس المرض عن طريق الفم مع الغذاء الملوث ، أو عن طريق الأنف مع الهواء الملوث ، و يتكاثر الفيروس في الأمعاء و يمكن أن ينتقل مع الدم إلى الجهاز العصبي ، و يهاجم الفيروس خلايا الدماغ و الحبل الشوكي التي تسيطر على عضلات الجسم ، و خاصة عضلات الأطراف ، و إذا حدث و أتلفت خلايا الحبل الشوكي ، فالعضلات المرتبطة بها تصاب بالشلل ، و تتلخص أعراض المرض في أيامه الثلاثة الأولى بشعور الطفل المصاب بألم في الرأس مع إمساك ، ثم يشعر المريض بألم في العضلات مع ارتفاع درجة الحرارة التي قد تصل إلى 40 درجة مئوية.ثم تهبط درجة الحرارة فجأة . و يجب عرض الطفل المصاب على الطبيب فوراً ، لأن علاج المرض في مرحلته الأولى سهل بينما هو صعب العلاج في الحالات المتقدمة من المرض . و للوقاية من هذا المرض يعطى الطفل في السنة الأولى من عمره لقاح سالك على شكل حقنة ، كما يستعمل في الوقت الحاضر لقاح (سابن) الذي يعطى للطفل عن طريق الفم مع قطعة من الحلوى ، أو على شكل قطرات في الفم،و ذلك في السنة الأولى من عمره أيضاً .

ج) مرض الرشح (Cold)

تنتقل فيروسات الرشح عن طريق الرذاذ المتطاير من فم الشخص المصاب ، حيث تدخل الفيروسات مع الهواء إلى مجرى الأنف ، كما تنتقل فيروسات المرض باستعمال أدوات الشخص المصاب : الشرب من كأس الماء الملوثة . و من أعراض المرض سيلان الأنف المستمر و العطاس ، و يصاب بعض الناس بهذا المرض أكثر من غيرهم و ذلك لأن مقاومتهم للمرض ضعيفة ، و لربما لاحظت أن مرض الرشح ينتشر بكثرة في فصل الشتاء ، و ذلك لأن نزلات البرد تضعف المقاومة تحدث في هذا الفصل ، و لم يكتشف حتى الآن عقار مفيد في معالجة هذا المرض ، و الأدوية التي يأخذها الشخص المصاب هي للتخفيف عن أثر المرض فقط ، و المفضل عمله في حالة الإصابة بهذا المرض هو التزام الراحة حتى يتم الشفاء من المرض ، و مع أن هذا المرض بسيط إلا أن التهاون فيه يمكن أن يؤدي إلى الالتهاب الرئوي .

د) مرض الأنفلونزا (Influenza)

يشبه مرض الأنفلونزا مرض الرشح ، إلا أنه أشد قسوة ، و ينتقل هذا المرض عن طريق الرذاذ المتطاير من فم المريض المصاب و تستقر فيروسات الأنفلونزا في الأغشية المخاطية المبطنة للأنف و القصبة الهوائية .

و أعرض المرض هي :
ارتفاع في درجة الحرارة ، و آلام في العضلات و المفاصل ، و ضعف عام ، مع صداع في الرأس ، و احمرار العينين ، و بحة في الصوت .و ينتشر مرض الأنفلونزا في جميع أقطار العالم ، و تكثر العدوى به عند تقلب الفصول و في فصل الشتاء خاصة ، و قد انتشرت الأنفلونزا على شكل وباء عالمي عقب الحرب العالمية الأولى سنة 1918م ، و سموها الأنفلونزا الإسبانية لظهورها أولاً في إسبانيا ، و توفي نتيجة هذا المرض حوالي 22 مليون نسمة ، و قد حدثت الوفيات بسبب إصابة الجسم بمضاعفات الأنفلونزا و هي : الالتهاب الرئوي ، و تمدد القلب ، و هبوط الدورة الدموية ، حيث إن الأنفلونزا تضعف مقاومة الجسم ضد هذه الأمراض .وفي سنة 1957م ، ظهر الوباء في آسيا ، و سموها الأنفلونزا الآسيوية ، وقد انتشر المرض في العالم و ذهب ضحيته الملايين .و يجب على المريض بالأنفلونزا التزام الراحة التامة في الفراش و تناول بعض الأدوية مثل (الإسبرين) ، (و شرب عصير الحمضيات) . و للوقاية من هذا المرض يجب : عزل المريض و تجنب زيارة الأماكن المزدحمة في حالة انتشاره بشكل واسع .

هـ) مرض الحمى القلاعية

يصيب هذا المرض الأبقار و الأغنام و الجمال ، و قد يصيب الأطفال الذين يشربون حليب الأبقار دون غلي ، و سبب هذا المرض هو فيروس موجود في حليب الحيوان المصاب و مخاطه و دموعه و لعابه ، و تنتقل فيروسات المرض من الحيوانات المصابة إلى الحيوانات السليمة عن طريق تناول الغذاء الملوث . تتلخص أعراض المرض في : ارتفاع درجة الحرارة عند الحيوان المصاب ، و انخفاض شهيته للأكل ، مع تقرح الفم و حلمات الأثداء و المنطقة بين الظلفين ، فيعرج الحيوان ، و يميل للنوم و يسيل لعابه و يسمع صوت احتكاك الأسنان ببعضها ، و غالباً ما يشفى الحيوان بعد مدة .

و) مرض داء الكَلَب أو السعار (Rabies)

و يصيب هذا المرض الحيوانات ، و خاصة الكلاب ، و الثعالب ، و قد يصيب الإنسان ، و يحتوي لعاب الكلاب أو الثعالب المصابة على فيروسات هذا المرض ، و عندما يعض الكلب إنساناً تنتقل فيروسات المرض عبر الجرح إلى الدم ، و تتكاثر فيروسات المرض داخل الجسم ثم تنتقل إلى الجهاز العصبي ، و تظهر أعراض المرض على الشخص المريض على شكل بكاء و عويل من شدة الألم.و ينتشر مرض السعار على نطاق ضيق من العالم ، و يوجد في الأماكن التي تكثر فيها الكلاب الضالة ، و إذا ما عض كلب إنساناً وجب فحص الكلب ، لمعرفة ما إذا كان مصاباً بمرض الكلب أو السعار أم لا ، يعطى الشخص الذي عضه الكلب اللقاح الوقائي من هذا المرض .

جامعة المثنى
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم

المادة: الفايروسات
الفصل الدراسي: الأول
المرحلة: الثانية
نوع الدراسة: الصباحية
تدريسي المادة: أ.م.د عمار موسى مندل

الواجب اليومي والاسبوعي للمحاضرة العاشرة

أولاً: الواجب اليومي (بعد المحاضرة مباشرة)

- كيف ينتقل مرض الجدري بين الأشخاص؟
- ما أهم أعراض مرض الجدري؟
- كيف ينتقل فيروس شلل الأطفال؟
- ما اللقاحان المستخدمان للوقاية من شلل الأطفال؟

ثانيا الواجب الأسبوعي

عنوان الواجب

- مقدمة عن الأمراض الفيروسية وأهميتها الصحية وتأثيرها في الإنسان والحيوان.
- شرح خصائص الأمراض الفيروسية وأسباب صعوبة علاجها بالمضادات الحيوية.
- وصف مرض الجدري من حيث:
  - المسبب المرضي.
  - طريقة انتقال العدوى.
  - الأعراض.
  - الوقاية.

مرض الإيدز (Aids)

مرض ينجم عن فيروس مدمر يدمر الجهاز المناعي في جسم الإنسان فيصبح عرضة للأمراض القاتلة و الأورام السرطانية ، و كلمة الإيدز مشتقة من الحروف الأولى للاسم العالمي Acquired Immuno- Deficiency Syndrome و الاسم العربي لهذا المرض هو : ((متلازمة العوز المناعي المكتسب)) ، و تعني كلمة متلازمة مجموعة من الأعراض التي تميز مرضاً معيناً ، و كلمة العوز المناعي تعني الضعف الشديد في الجهاز المناعي ، الأمر الذي يجعل الجسم عرضة لكثير من الأمراض و الأورام السرطانية ، و كلمة المكتسب تعني أن المرض يطرأ على الجسم فهو ليس وراثياً بل مكتسب بفعل عوامل طارئة و هو من الأمراض التي ظهرت حديثاً حيث ظهر أول اكتشاف للمرض في عام 1981م نتيجة التزاوجات الغير شرعية بين الانسان والحيوان و تسجل أعداد الإصابة به تزايداً عاماً بعد عام في جميع أنحاء العالم و العامل المسبب لهذا المرض هو فيروس قهقري Retro Virus ، تم التعرف عليه حديثاً و يعرف الآن بالاسم المتفق عليه دولياً و هو فيروس العوز المناعي البشري ، أو ما يسمى بمرض Human Immuno-Deficiency Virus (HIV)

كيف يسبب فيروس الإيدز عوزاً مناعياً ؟؟

1. يدخل فيروس الإيدز مجرى الدم حتى يصل إلى خلية ليمفاوية و يخترق جدار الخلية .
2. يتخلص الفيروس من غلافه البروتيني .
3. يستخدم الفيروس مادة نواة الخلية البشرية لتكوين جينات فيروسية جديدة كما يفرز إنزيمات تحول بروتينات الخلية إلى غلاف فيروسي و بذلك تتكون فيروسات جديدة .
4. تخرج الفيروسات الجديدة التي تكونت داخل الخلية إلى خارجها و بتكرار هذه العملية يتناقص عدد الخلايا الليمفاوية إلى درجة خطيرة مما يفقد جهاز المناعة قدرته على مقاومة الأمراض .

أعراض المرض :

نتيجة لانهيار جهاز المناعة عند الإنسان فإنه يكون معرضاً للإصابة بكثير من الأمراض مثل الحمى و الإسهال و فقدان الوزن و تضخم الغدد الليمفاوية و الالتهابات الرئوية و أنواع مختلفة من السرطان كما يهاجم الجهاز العصبي المركزي فيصاب المريض بالسحايا و العمى ثم الجنون ثم الموت .

طرق العدوى :

ينتقل هذا المرض بطرق عديدة و قد أصبح في حكم المؤكد انتقاله بالطرق التالية :
1. الاتصالات الجنسية مع المصابين بهذا المرض .
2. تعاطي المخدرات خاصة متعاطي المخدرات عن طريق الحقن .
3. نقل الدم من شخص مصاب بالمرض إلى شخص سليم .
4. ينتقل هذا المرض من الأم المصابة إلى الجنين أثناء الحمل و الولادة .

الوقاية و العلاج من الإيدز :

1 . الابتعاد عن الأماكن المشبوهة و أصدقاء السوء حيث يوجد الفساد الخلقي .
2. التأكد من فحص الدم و سلامته من فيروس الإيدز و غيره من مسببات الأمراض عند نقل الدم لمن يحتاجه .
3. توجيه الغريزة الفطرية الوجهة الصحيحة و ذلك بالزواج و تكوين الأسرة التي يقوم بين أفرادها المودة و الرحمة ، مما يوفر للأبناء الاستقرار النفسي و النشأة السوية المستقيمة .

ح) التهاب الكبد الفيروسي

هو أحد الأمراض الخطيرة التي تصيب الأطفال ، و يتسبب عنه مشاكل صحية خطيرة و تسببه أنواع من الفيروسات مثل :
1. فيروس (أ) و يتسبب عنه التهاب الكبد الوبائي (اليرقان الوبائي) .
2. فيروس (ب) و يتسبب عنه الالتهاب الكبدي المصلي (اليرقان المصلي) .
3. فيروس (د) و يكون مصاحباً لفيروس (ب).
يعتبر التهاب الكبد الفيروسي (ب) أكثر أنواع التهاب الكبد أهمية و له مضاعفات خطيرة مثل تليف الكبد و التهاب الكبد المزمن و سرطان الكبد و جميعها ليس لها علاج ناجح حتى الآن . و يعد الإنسان هو المستودع الوحيد للفيروس حيث يوجد في أنحاء العالم حوالي 200إلى 300مليون نسمة من حاملي الفيروس المزمن .

أعراض المرض :
قد تظهر على المريض أعراض خفيفة للإصابة بفيروس التهاب الكبد الوبائي مثل الغثيان أو فقدان الشهية و قد لا تظهر . و تكثر القابلية للإصابة في السنوات الأولى من عمر الطفل حيث لا تظهر أعرض المرض و يصبح الطفل حاملاً للفيروس و قد تظهر الأعراض في سن الشباب مثل التهاب الكبد المزمن أو تليف الكبد أو سرطان و التي تؤدي إلى الوفاة .

طرق العدوى :
ينتقل الفيروس إلى الشخص السليم بالطرق التالية :
1. نقل الدم من الأشخاص المصابين أو الحاملين للفيروس إلى الشخص السليم .
2. الاتصال الجنسي مع الأشخاص المصابين بهذا المرض .
3. ينتقل من الأم الحامل إلى الجنين أثناء الحمل و الولادة .
4. استعمال المحاقن أو الأدوية الجراحية الملوثة بالفيروس .
العلاج و الوقاية :
1. تحصين الأطفال المولودين حديثاً بإعطائهم التطعيمات اللازمة .
2. إجراء التحاليل الدورية للتأكد من خلو الشخص من الفيروس .

ط) الحصبة
مرض فيروسي شديد العدوى يصيب الأطفال والكبار، ينمو في الخلايا التي تغطي البلعوم الأنفي والرئتين، وقد يؤدي إلى بعض المضاعفات الخطيرة.
الأعراض

- ارتفاع درجة الحرارة.
- زكام شديد، وسعال جاف.
- احمرار وحرقان بالعينين.
- بقع بيضاء داخل الفم تشبه ذرات الملح.
- طفح جلدي أحمر اللون يبدأ خلف الأذنين ثم ينتشر على الوجه، ثم الجذع، وأخيرًا يغطي سائر الجسد.

طريقة العدوى:
تنتقل العدوى من شخص إلى آخر عن طريق العطاس أو السعال أو التماس المباشر مع الشخص المريض أو مخالطة إفرازاته.
مضاعفات الحصبة:
يمكن أن تسبب الحصبة عددًا من المضاعفات المؤثرة في الصحة ومنها:
- الإصابة بالتهاب الأذن الوسطى.
- التهاب القصبة الهوائية أو التهاب الرئتين.
- أحيانًا قد تؤدي إلى التهاب في الدماغ، مما قد يسبب مضاعفات خطيرة على الصحة.

الوقاية:
يُعد أخذ التطعيمات في الوقت المحدد أحد أهم طرق الوقاية من الحصبة،
حيث يُعطى تطعيم الحصبة عند 9 أشهر، والثلاثي الفيروسي عند 12 شهرًا وعند دخول المدرسة، إضافة للتطعيمات الداعمة عند الحملات.

جامعة المثنى
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم

المادة: الفايروسات
الفصل الدراسي: الأول
المرحلة: الثانية
نوع الدراسة: الصباحية
تدريسي المادة: أ.م.د عمار موسى مندل

الواجب اليومي والاسبوعي للمحاضرة الحادية عشر

أولاً: الواجب اليومي (بعد المحاضرة مباشرة)

- ما المقصود بمرض الإيدز(AIDS) ؟
- ما اسم الفيروس المسبب لمرض الإيدز؟
- كيف يؤدي فيروس HIV إلى إضعاف الجهاز المناعي؟
- اذكر أربع طرق رئيسية لانتقال فيروس الإيدز .
- ما أهم أعراض مرض الإيدز؟عدد ثلاثة أعراض مميزة لمرض الإنفلونزا.

ثانيا الواجب الأسبوعي

عنوان الواجب

اكتب تقريراً علمياً مختصراً (2–4 صفحات) يتضمن:

1. **مقدمة عن الأمراض الفيروسية الخطيرة التي تصيب الإنسان وتأثيرها في الصحة العامة.**
2. **شرح مرض الإيدز (AIDS) من حيث:**
   - **المسبب المرضي.**
   - **آلية تأثير الفيروس في الجهاز المناعي.**
   - **الأعراض الرئيسة.**
   - **طرق انتقال العدوى.**
   - **وسائل الوقاية.**

الهربس

يوجد نوعان من الهربس:
النوع الأول وغالبا مايصيب الجلد حول فتحات الجسم مثل الأنف والفم والعين.
والنوع الثاني هو الذي يصيب الأعضاء التناسلية.

وإن كان النوعان من الممكن أن يصيبا أي مكان في الجلد في الوقت الحالي.كما في أغلب الأمراض الفيروسية فإن فيروس الهربس إذا مادخل إلى الجسم فلا يمكن أن يخرج منه مرة اخرى وعند دخوله للمرة الأولى يحدث مايسمى بالعدوى الأولية وهذا يحدث غالبا لكل البشر. أثناء العدوى الأولية يظهر في المنطقة المصابة فقاقيع مائية صغيرة مجمعة مع بعضها البعض فوق بقعة حمراء اللون من الجلد. تكون الفقاقيع كبيرة نوعا ما في العدوى الأولية ثم تنفجر مكونة بعض القشور التي سرعان ماتختفي شأنها شأن كل الأمراض الفيروسية التي عادة مايسيطر الجهاز المناعي عليها، ولكن يبقى الميكروب في المنطقة المحيطة كامنا لغزو الجلد وإحداث إصابة أخرى فقط عند حدوث ضعف مؤقت للجهاز المناعي للجسم مثل الإصابة بالأنفلونزا مثلاً أو تعاطي المضادات الحيوية لفترة طويلة بعد عملية جراحية أو الإرهاق الشديد لأي سبب.كما وان إصابة الأعضاء التناسلية بهذا الفيروس تكون بنفس الأعراض التي تصيب الجلد في أي مكان أخر، غير أن وصول الفيروس إلى هذه المناطق يكون غالبا عن طريق العلاقة الجنسية العادية.

المشكلة هنا ان تكرار الإصابة في المنطقة التناسلية للذكر يمكن ان يحدث مع الاحتكاك الحادث في العلاقات الجنسية الطبيعية وبالتالي تصبح شيئا مؤذيا للرجل لما تسببه من ألام. أضف إلى ذلك أن احتمالات نقل العدوى للزوجة تكون عالية وبالذات اثناء الإصابة الفعالة ووجود فقاقيع مائية عند الرجل عادة مايصاب عنق الرحم عند الزوجة والذي يمكن أن يحدث بلا وعي من الزوجة لعدم حدوث ألام ولذلك لابد من الفحص الدوري وعمل بعض التحاليل.يمكن أن تكون الزوجة مصابة ويحدث حمل ويكون هناك خطر إصابة الجنين بإلتهاب في العينين أثناء الولادة قد يشكل خطرا عليه. وتزيد نسبة هذا الخطر أثناء الإصابة الأولية أو الفعالة حيث يفضل الأطباء إجراء الولادة في هذه الحالات عن طريق الجراحة القيصرية حتى لايؤذى المولود.

علاج الهربس

لكلا النوعين يكون بتناول أقراص مضادة لفيروسات الهربس مثل مادة ألأسيكلوفير أو الفامسيكلوفير بجرعات معينة وهناك نظم وقائية للعلاج بعيدا عن الأزمات الحادة لمنع وقوع الإصابة ويمكن أن يتضمن هذا جرعات وقائية ضد الهربس الجنسي يمكن أن تؤخذ مدى الحياة. يمكن أن يقي استعمال الواقي الذكري أثناء الجماع من نقل العدوى للمرأة.

الحزام الناري

يبقى ميكروب الجديري المائي كامنا في النخاع الشوكي حتى يحين وقت خروجه عبر الأعصاب الجلدية عند تعرض المريض لظروف معينة تؤدي إلى نقص المناعة مثل الإجهاد الدوائي بتعاطي أدوية لفترات طويلة او بسبب عمليات جراحية يبقى المريض فيها راقدا بالفراش لفترات طويلة وبالذات في الأعمار المتقدمة.

عندئذ يظهر الطفح على شكل مجموعات متقاربة من الفقاقيع المائية تجري في نفس مجرى الأعصاب الجلدية مع احمرار شديد بالجلد يسبقه ويصاحبه ألم شديد يفسر خطأ في بعض الأحيان بمغص كلوي. الطفح لايمكن أن يجاوز خط منتصف الجسم (إلا في حالات ضعف المناعة الشديدة كالايدز مثلاً).يجب مراعاة أن الألم الشديد المصاحب للطفح يمكن أن يبقى بعد اختفاء الطفح وسيطرة جهاز المناعة عليه وعندئذ يسمى "الألم العصبي بعد الهربس". هذه الألام تكون شديدة جداً ولايمكن ان تستقيم معها الحياة ولذلك تعالج في بعض الأحيان بقطع السلسلة العصبية المغذية للمكان. هناك أبحاث علمية تقترح بأن نسبة حدوث هذه الألام وبالذات عند كبار السن يمكن تجنبها بتناول الأدوية المضادة للفيروس (مثل الأسيكلوفير) خلال الثماني والأربعين ساعة الأولى من الطفح ولذلك فإن التشخيص المبكر والدقيق للحالة مهم جداً.

م) الثآليل

الثآليل هي أشكال مختلفة من الطفح الجلدي وكلها تنتج عن العدوى بواسطة فيروس يقال له "فيروس البابيلوما البشري". يوجد أكثر من ستين نوعا مختلفا من هذا الفيروس لكل خصائصه. مثل أغلب الأمراض الفيروسية يمكن لجهاز المناعة السيطرة على هذه الإصابات ومنعها، إلا ان ذلك يستغرق وقتا مع هذا النوع من الفيروسات ويعتمد كثيرا على درجة نوع معين من المناعة في الإنسان تسمى "المناعة الخلوية" ويعتمد أيضا على الحالة النفسية للمريض ودرجة اقتناعه بالطبيب ونوع العلاج الي يعطيه له. وكنتيجة لهذا فقد كثر في المجتمعات البدائية وجود علاجات شعبية لهذه الإصابات التي تعطى أسماءا مختلفة بإختلاف البلدان العربية، فمثلاً يطلقون عليها في الخليج اسم "الثآليل" وفي مصر اسم "السنط" أو "عين السمكة".

أنواع الثآليل

منبطحة - باطن القدم - جنسيه - شائعه - متفرعه - قلميه

توجد أنواع كثيرة منها الثؤلولة الشائعة والتي تكون عبارة عن حبة خشنة السطح تكبر بالتدريج وليس لها اي عرض أخر وتحدث في أي مكان بالجسم. يوجد ايضا ثؤلولة قلمية أو متفرعة النهاية وعندما تحدث الثؤلولة في باطن القدم أو باطن اليد تكون مؤلمة عند المشي أو الضغط عليها وغير بارزة فوق سطح الجلد. الثآليل المنبطحة تحدث غالبا في الأطفال ويصعب الإحساس بها باليد ويمكن رؤيتها بصعوبة وغالبا ماتختفي من تلقاء نفسها، يمكن أيضاً أن تحدث الثآليل في المناطق الجنسية وتكون ناتجة عن العدوى التي تحدث أثناء ممارسة الجنس.

علاج الثاليل

العلاجات الشعبية لهذه الإصابات تتضمن غالباً أشياء خرافية وانما تأتي فعاليتها من اقتناع المريض بها وتأثر جهاز المناعة بذلك (الفراعنة عالجوها بالجلسات النفسية - البدو يمسحونها بسعف النخيل عند نزول المطر - الفلاحون في مصر يربطون بين الإصابة وبين زراعة عود قمح يترك ليجف) . ولذلك فإن العلاج الطبي الصحيح لهذه الإصابات يجب أن يضع في الإعتبار عدم ترك أثار بعد العلاج لأن المريض لديه دائما خيار الشفاء بالقدرة المناعية للجسم من دون ترك أي اثر.

العلاجات المعروفة يمكن تلخيصها في أنه إما ان تترك الإصابة لتشفى من تلقاء نفسها او أن ندمرها بأقل قدر من الخسائر في الأنسجة المحيطة بها. التدمير يكون بوسائل مختلفة مثل الكي الكيمائي بمحاليل حارقة،الكي بالشرارة الكهربية، الكي بسائل النيتروجين البارد (درجة حرارة -196 مئوية)، ليزر ثاني أكسيد الكربون، الإزالة الجراحية وهي اقلهم نجاحا.كذلك تستخدم الأن بعض العلاجات الموضعية في الثآليل الجنسية مثل عقار "الإيميكيمود" المعروف باسم "ألدارا" وكذلك عقار "خامس فلورويوراسيل" وعقار "الانترفيرون بالحقن الموضعي".

جامعة المثنى
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم

المادة: الفايروسات
الفصل الدراسي: الأول
المرحلة: الثانية
نوع الدراسة: الصباحية
تدريسي المادة: أ.م.د عمار موسى مندل

الواجب اليومي والاسبوعي للمحاضرة الثانية عشر

أولاً: الواجب اليومي (بعد المحاضرة مباشرة)

- أنواع الثآليل المختلفة وأماكن ظهورها في جسم الإنسان.
- الوسائل العلاجية المستخدمة في إزالة الثآليل والحد من انتشارها..

ثانيا الواجب الأسبوعي

- تعريف مرض الهربس وأنواعه الرئيسة.
- أعراض الإصابة بفيروس الهربس وطرق انتقال العدوى.
- المضاعفات المحتملة للإصابة بالهربس وطرق الوقاية والعلاج.
- تعريف مرض الحزام الناري وبيان علاقته بفيروس الجدري المائي.

أخطر أنواع الفيروسات على صحة الإنسان

تعرف الفيروسات بأنها من المسببات الأولى للعديد من الأمراض التي تصيب الإنسان و الحيوان، و التي تتميز بأنها أكثر خطورة و أكثر سرعة في تفشي العدوى من البكتيريا، فهي تتميز بصغر حجمها و تحتاج دائما لوسط حي لكي تتكاثر، و حتى هذه اللحظة لم يتكمن العلماء من ايقاف انتشارها، أو الحد من تزايد أعداد ضحاياها بالرغم من الأشواط الطويلة التي قطعت في إجراء الكثير من البحوث، لذا سنقوم بعرض مجموعة من أكثر الفيروسات خطورة على صحة الإنسان عبر التاريخ،

و التي منها

...

فيروس ماربورغ(Marburg virus)

حدد العلماء هذا الفيروس في عام 1967، عندما وقعت حادثة تفشي مرض بين العاملين في مختبر في ألمانيا عند التقاطهم مرض أصيبت به القرود المستوردة من أوغندا، إذ يسبب الحمى النزفية، أي أنه من الممكن أن تتطور الحمى إلى أن تتسبب بنزيف في جميع أنحاء الجسم، الذي يؤدي إلى فشل في بعض الأجهزة، ثم الوفاة.

فيروس الايبولا(Ebola virus)

تم اكتشاف هذا الفيروس عندما تفشى مرض الإيبولا للمرة الأولى بين البشر في السودان ، ومن ثم في جمهورية الكونغو الديمقراطية في عام 1976، و تنتقل الإيبولا بين المصابيين من خلال ملامسة الدم أو سوائل الجسم الأخرى أو أنسجة المصابين ، و قد عاد من جديد في غرب أفريقيا في أوائل عام 2014، وتعتبر من أكبر وأعقد حالات تفشي هذا الفيروس حتى الآن، وفقا لمنظمة الصحة العالمية

داء الكلب

(Rabies)

وعلى الرغم من أن هذا الفيروس و المعروف بداء الكلب بين الحيوانات الاليفة، والتي دخلت على الجسم البشري في 1920، حيث إن هذا المرض من الأمراض النادرة جدا في عالمنا الحديث، و لكنه لا يزال يشكل مشكلة خطيرة في الهند وبعض الأجزاء من افريقيا، فهو يقوم بتدميرالمخ، و تعتبر لقاحاته عبارة عن الأجسام المضادة ، و تقدم للمصابيين الذين يتعرضون للعض من قبل حيوان مصاب بداء الكلب.

فيروس نقص المناعة

(HIV)

و المعروف فيروس نقص المناعة البشرية في العالم الحديث، و لا يزال واحد هو من أكبر الأمراض القاتلة و المعدية، و يقدر عدد الضحايا بنحو 36 مليون شخص، حيث تم التعرف على المرض للمرة الأولى في أوائل 1980، بالرغم من وجود مجموعة من الأدوية القوية و المضادة للفيروسات في وقتنا الحالي، و التي تعمل على أن تقدم للمصابين فرصة العيش لسنوات مع المرض، حيث استمر المرض بتدمير العديد من البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل، و التي يقدر معدل الإصابة لديها 95% من الإصابات الجديدة في العالم، مثلا يصاب ما يقارب 1 في كل 20 من البالغين في جنوب الصحراء الكبرى في إفريقيا، وفقا لمنظمة الصحة العالمية .

جامعة المثنى
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم

المادة: الفايروسات
الفصل الدراسي: الأول
المرحلة: الثانية
نوع الدراسة: الصباحية
تدريسي المادة: أ.م.د عمار موسى مندل

الواجب اليومي والاسبوعي للمحاضرة الثالثة عشر

أولاً: الواجب اليومي (بعد المحاضرة مباشرة)

اكتب إجابة مختصرة (نصف صفحة إلى صفحة واحدة) عن أحد الفيروسات الآتية:

- فيروس ماربورغ.(Marburg virus)
- فيروس الإيبولا.(Ebola virus)
- فيروس نقص المناعة البشرية.(HIV)
- فيروس داء الكلب.(Rabies)

ثانيا الواجب الأسبوعي

أخطر الفيروسات المؤثرة في صحة الإنسان

اكتب تقريراً علمياً مختصراً (2–4 صفحات) يتضمن:

1. مقدمة عن الفيروسات وأهميتها الطبية.
2. فيروس ماربورغ: تاريخ اكتشافه، أعراضه، وطرق انتقاله.
3. فيروس الإيبولا: آلية الانتشار، الأعراض، وخطورته على الصحة العامة.

اللقاحات والمناعة ضد الفيروسات

مقدمة

تُعد الأمراض الفيروسية من أهم الأمراض المعدية التي تصيب الإنسان والحيوان والنبات، وقد استطاع الإنسان الحد من انتشار العديد من هذه الأمراض من خلال استخدام اللقاحات. وتعمل اللقاحات على تحفيز الجهاز المناعي لإنتاج استجابة مناعية قادرة على التعرف على الفيروس ومهاجمته عند التعرض له مستقبلاً، مما يمنع حدوث المرض أو يقلل من شدته.

المناعة ضد الفيروسات

المناعة هي قدرة الجسم على مقاومة مسببات الأمراض المختلفة ومنها الفيروسات، ويتم ذلك بواسطة الجهاز المناعي الذي يتكون من مجموعة من الخلايا والأنسجة والأعضاء المتخصصة.

وتقسم المناعة إلى:

أولاً: المناعة الطبيعية(Innate Immunity)

وهي المناعة الموجودة في الجسم منذ الولادة وتشمل:

1- الجلد والأغشية المخاطية.
2- إفرازات الجسم المختلفة.
3- الخلايا البلعمية.
4- الخلايا القاتلة الطبيعية.(Natural Killer Cells)
5- الإنترفيرونات.(Interferons)

تعمل هذه الوسائل على منع دخول الفيروسات أو الحد من تكاثرها داخل الجسم.

ثانياً: المناعة المكتسبة(Adaptive Immunity)

وهي المناعة التي تتطور بعد التعرض للفيروس أو بعد أخذ اللقاح.

وتنقسم إلى:

1- المناعة الخلطيةHumoral Immunity

تتم بواسطة الخلايا البائية (B-Lymphocytes) التي تنتج الأجسام المضادة.

وظائف الأجسام المضادة:

1- الارتباط بالفيروس ومنع دخوله للخلايا.
-2تحفيز عملية البلعمة.
-3تنشيط جهاز المتممة.

1- المناعة الخلويةCell-Mediated Immunity

تتم بواسطة الخلايا التائية.(T-Lymphocytes)

وتقوم بـ:

1- التعرف على الخلايا المصابة بالفيروس.
-2قتل الخلايا المصابة.
-3منع انتشار الفيروس داخل الجسم.

لإنترفيرونات(Interferons)

لإنترفيرونات هي بروتينات تفرزها الخلايا المصابة بالفيروسات.

أنواعها:

-1فا.(α)
-2بيتا.(β)
-3كاما.(γ)

1- وظائفها:

-1بيط تكاثر الفيروسات.
-2تنشيط الخلايا المناعية.
-3زيادة مقاومة الخلايا السليمة للعدوى الفيروسية.

1-

اللقاحات الفيروسية

تعريف اللقاح

اللقاح هو مستحضر حيوي يحتوي على فيروس مضعف أو ميت أو أجزاء من الفيروس أو مادته الوراثية ويُعطى للشخص لتحفيز الجهاز المناعي وتكوين ذاكرة مناعية طويلة الأمد.

أنواع اللقاحات

1- اللقاحات الحية المضعفة

تحتوي على فيروسات حية تم إضعافها مختبرياً.

أمثلة:

- لقاح الحصبة.
- لقاح النكاف.
- لقاح الحصبة الألمانية.

المميزات:

- تعطي مناعة قوية وطويلة الأمد.

العيوب:

- لا تعطى للأشخاص ضعيفي المناعة.

2- اللقاحات المعطلة (الميتة)

تحتوي على فيروسات مقتولة.

أمثلة:

- لقاح شلل الأطفال (سالك).
- بعض لقاحات الإنفلونزا.

المميزات:

- أكثر أماناً.

العيوب:

- تحتاج إلى جرعات منشطة.

3-لقاحات الوحدات الفرعية

تحتوي على أجزاء محددة من الفيروس فقط.

أمثلة:

- لقاح التهاب الكبد الفيروسي B.

المميزات:

- قليلة التأثيرات الجانبية.

4-لقاحات النواقل الفيروسية

تستخدم فيروساً آخر غير ممرض لنقل جينات الفيروس المطلوب.

أمثلة:

- بعض لقاحات COVID-19.

5-لقاحات الحمض النووي الريبوزي المرسال(mRNA)

تحتوي على جزيئات mRNA تحمل شفرة تصنيع بروتين فيروسي.

أمثلة:

- Pfizer-BioNTech.
- Moderna.

المميزات:

- سرعة الإنتاج.
- كفاءة عالية.

1- منع الإصابة بالأمراض الفيروسية.
-2تقليل الوفيات.
-3الحد من انتشار الأوبئة.
-2
-3
-4
-4حماية المجتمع عبر المناعة الجماعية.
-5المساهمة في القضاء على بعض الأمراض مثل الجدري.

المناعة الجماعية(Herd Immunity)

تحدث عندما يحصل عدد كبير من أفراد المجتمع على المناعة ضد المرض بواسطة اللقاح أو الإصابة السابقة.

مميزات المناعة الجماعية:

-1تقليل انتقال العدوى.
-2حماية الأشخاص غير القادرين على أخذ اللقاح.
-3تقليل فرص ظهور الأوبئة.

الآثار الجانبية للقاحات

معظم الآثار الجانبية بسيطة ومؤقتة وتشمل:

-1ألم مكان الحقن.
-2احمرار وتورم بسيط.
-3ارتفاع طفيف في درجة الحرارة.
-4الشعور بالإرهاق.

أما المضاعفات الشديدة فهي نادرة جداً مقارنة بفوائد اللقاحات.

جامعة المثنى
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم

المادة: الفايروسات
الفصل الدراسي: الأول
المرحلة: الثانية
نوع الدراسة: الصباحية
تدريسي المادة: أ.م.د عمار موسى مندل

الواجب اليومي والاسبوعي للمحاضرة الرابعة عشر

أولاً: الواجب اليومي (بعد المحاضرة مباشرة)

أجب عن أحد الأسئلة الآتية بإجابة مختصرة (نصف صفحة إلى صفحة واحدة):

1. ما المقصود بالمناعة المكتسبة؟ وما الفرق بينها وبين المناعة الطبيعية؟
2. اشرح دور الأجسام المضادة في مقاومة العدوى الفيروسية.
3. ما هي الإنترفيرونات؟ وما أهم وظائفها في مكافحة الفيروسات؟
4. وضح مفهوم المناعة الجماعية وأهميتها في الوقاية من الأمراض الفيروسية.
5. قارن بين اللقاحات الحية المضعفة واللقاحات المعطلة من حيث التركيب والمميزات والعيوب.

ثانيا الواجب الأسبوعي

اللقاحات والمناعة ضد الفيروسات

اكتب تقريراً علمياً مختصراً (2–4 صفحات) يتضمن:

1. تعريف المناعة وأهميتها في حماية الجسم من الفيروسات.
2. شرح المناعة الطبيعية والمناعة المكتسبة مع المقارنة بينهما.
3. دور الخلايا البائية والخلايا التائية في الاستجابة المناعية ضد الفيروسات.
4. تعريف الإنترفيرونات وأنواعها ووظائفها.

قسم العلوم/الثاني احياء علم الفايروسات /المحاضرة 15 أ.م.د عمار موسى مندل

التشخيص المختبري للفيروسات

(Laboratory Diagnosis of Viruses)

مقدمة

يعد التشخيص المختبري للفيروسات من أهم الوسائل المستخدمة في الكشف عن الأمراض الفيروسية وتحديد العامل المسبب للمرض بدقة. وتكمن أهمية التشخيص المختبري في المساعدة على اختيار العلاج المناسب، والسيطرة على انتشار العدوى، ومتابعة الحالات الوبائية، بالإضافة إلى استخدامه في الدراسات البحثية وتحضير اللقاحات.

ونظراً لتشابه أعراض العديد من الأمراض الفيروسية، فإن التشخيص السريري وحده لا يكون كافياً في أغلب الأحيان، لذلك يعتمد الأطباء والباحثون على الفحوصات المختبرية المختلفة لتأكيد الإصابة.

العينات المستخدمة في التشخيص الفيروسي

يعتمد نوع العينة المستخدمة على نوع الفيروس ومكان الإصابة في الجسم.

ومن أهم العينات المستخدمة:

1- الدم ومشتقاته.
2- مسحات الأنف والبلعوم.
3- اللعاب.
4- البول.
5- البراز.
6- السائل الدماغي الشوكي.(CSF)
7- خزعات الأنسجة المصابة.
8- سوائل الحويصلات الجلدية.

يجب جمع العينات بطرق معقمة ونقلها بسرعة إلى المختبر للحفاظ على حيوية الفيروس.

طرق التشخيص المختبري للفيروسات

يمكن تقسيم التشخيص المختبري للفيروسات إلى نوعين رئيسيين:

أولاً: التشخيص المباشر

وهو الكشف المباشر عن الفيروس أو أحد مكوناته داخل العينة.

ويشمل:

1-الفحص المجهري

يستخدم المجهر الإلكتروني لرؤية الفيروسات بسبب صغر حجمها.

مميزات الطريقة:

- رؤية الجسيمات الفيروسية مباشرة.

عيوب الطريقة:

- مكلفة.
- تحتاج إلى أجهزة متطورة.
- لا تستخدم بشكل روتيني.

2-الكشف عن المستضدات الفيروسية

تعتمد هذه الطريقة على الكشف عن البروتينات الفيروسية.(Antigens)

ومن أشهر الاختبارات المستخدمة:

- ELISA
- Immunofluorescence

المميزات:

1-سريعة.
2-حساسة.
3-سهلة التطبيق.

3-العزل الفيروسي

يتم عزل الفيروس وتنميته في:

أ- المزارع الخلوية.
ب- البيض المخصب.
ج- حيوانات المختبر.

بعد نمو الفيروس يتم التعرف عليه من خلال التغيرات المرضية التي يحدثها في الخلايا.

المميزات:

- تعطي دليل موكدا على وجود الفيروس.

العيوب:

- تحتاج إلى وقت طويل.
- مكلفة نسبياً.
- تتطلب مختبرات متخصصة.

نياً: التشخيص غير المباشر

عتمد على الكشف عن استجابة الجهاز المناعي للفيروس.

أي الكشف عن الأجسام المضادة التي ينتجها الجسم ضد الفيروس.

الفحوصات المصلية(Serological Tests)

تستخدم للكشف عن الأجسام المضادة في مصل الدم.

ومن أشهرها:

-1تبارELISA

2- يعتمد على ارتباط الأجسام المضادة بالمستضدات الفيروسية.

استخداماته:

- تشخيص.HIV
- تشخيص التهاب الكبد الفيروسي.
- تشخيص بعض الإصابات التنفسية.

المميزات:

-1ة جيدة.
-2سهولة الاستخدام.
-3إمكانية فحص أعداد كبيرة من العينات.

-3

-2تبار التلازن(Agglutination Test)

4- يعتمد على تجمع المستضدات والأجسام المضادة.

يستخدم في بعض الفحوصات السريعة.

3-اختبار التعادل الفيروسي

(Virus Neutralization Test)

يعتمد على قدرة الأجسام المضادة على منع الفيروس من إصابة الخلايا.

يستخدم في الدراسات المناعية وتقييم فعالية اللقاحات.

التقنيات الجزيئية في التشخيص الفيروسي

أحدثت التقنيات الجزيئية ثورة كبيرة في تشخيص الأمراض الفيروسية.

تقنيةPCR

Polymerase Chain Reaction

تستخدم للكشف عن المادة الوراثية للفيروس.

سواء كانت:

- DNA
- RNA

وفي حالة RNA يتم استخدام:

RT-PCR

خطواتPCR

1-استخلاص المادة الوراثية.
2-إضافة البوادئ.(Primers)
3-تضخيم المادة الوراثية.
4-قراءة النتائج.

1- حساسية عالية جداً.
-2سرعة الحصول على النتائج.
-3إمكانية الكشف عن كميات قليلة جداً من الفيروس.
-4تشخيص العدوى في المراحل المبكرة.
-2

استخداماتPCR

- تشخيص.COVID-19
- تشخيص.HIV
- تشخيص التهاب الكبد الفيروسي.
- تشخيص الإنفلونزا.
- تشخيص الهربس.

تقنيةReal-Time PCR

تعد من أكثر التقنيات استخداماً حالياً.

تمتاز بأنها:

-1تكشف الفيروس.
-2تقيس كمية المادة الوراثية.
-3تعطي نتائج دقيقة وسريعة.

وتستخدم بصورة واسعة في المختبرات الطبية والبحثية.

مقارنة بين طرق التشخيص الفيروسي

الطريقة	السرعة	الحساسية	التكلفة
المجهر الإلكتروني	متوسطة	منخفضة	عالية
العزل الفيروسي	بطيئة	عالية	عالية
ELISA	سريعة	جيدة	متوسطة
PCR	سريعة جداً	عالية جداً	مرتفعة

يساعد التشخيص المبكر على:

-1البدء بالعلاج المناسب.
-2تقليل انتقال العدوى.
-3الحد من المضاعفات المرضية.
-4السيطرة على الأوبئة.
-5تقييم فعالية اللقاحات.

جامعة المثنى
كلية التربية الأساسية
قسم العلوم

المادة: الفايروسات
الفصل الدراسي: الأول
المرحلة: الثانية
نوع الدراسة: الصباحية
تدريسي المادة: أ.م.د عمار موسى مندل

الواجب اليومي والاسبوعي للمحاضرة الخامسة عشر

أولاً: الواجب اليومي (بعد المحاضرة مباشرة)

أجب عن أحد الأسئلة الآتية بإجابة مختصرة (نصف صفحة إلى صفحة واحدة):

- **ما المقصود بالتشخيص المختبري للفيروسات؟ وما أهميته في المجال الطبي؟**
- **اذكر أنواع العينات المستخدمة في تشخيص الأمراض الفيروسية.**
- **وضح مبدأ اختبار ELISA واستخداماته في التشخيص الفيروسي.**
- **ما الفرق بين التشخيص المباشر والتشخيص غير المباشر للفيروسات؟**
- **اشرح بإيجاز مبدأ عمل تقنية PCR في الكشف عن الفيروسات.**
- **ما أهمية تقنية Real-Time PCR في تشخيص الأمراض الفيروسية الحديثة؟**

ثانيا الواجب الأسبوعي

التشخيص المختبري للفيروسات

اكتب تقريراً علمياً مختصراً (2–4 صفحات) يتضمن:

1. **مقدمة عن أهمية التشخيص المختبري للأمراض الفيروسية.**
2. **أنواع العينات المستخدمة في التشخيص الفيروسي.**
3. **طرق التشخيص المباشر للفيروسات (الفحص المجهري، الكشف عن المستضدات، والعزل الفيروسي).**
4. **طرق التشخيص غير المباشر (الفحوصات المصلية والأجسام المضادة).**
5. **تقنية PCR وآلية عملها واستخداماتها في تشخيص الأمراض الفيروسية.**
6. **تقنية Real-Time PCR ومميزاتها مقارنة بالطرق التقليدية.**