

Біологія

Викладач Білей В.Й.
Ел.пошта vira.bilei@ukr.net

Тема. Взаємодія вірусів з клітиною-хазяїном та їхній вплив на її функціонування.

Цілі уроку:

- *освітня*: розглянути шляхи проникнення вірусу в організм та клітини хазяїна; роль вірусів у еволюції організмів;
- *розвивальна*: проаналізувати засоби запобігання проникненню вірусів у власний організм з точки зору ефективності; виловлювати власні судження щодо ролі вірусів у еволюції організмів;
- *виховна*: виховати сумлінне ставлення до гігієни як засобу запобігання вірусним захворюванням.

Хід уроку

Письмово відповісти на запитання

1. Як, на вашу думку, віруси можуть потрапляти у клітини? в організм хазяїна?
2. Позитивний чи негативний вплив виявляють віруси на клітини?
3. Чи може людина отримувати користь від використання вірусів?

III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

Законспектувати лекцію

1. Взаємодія вірусів з клітиною-хазяїном та їхній вплив на її функціонування

Яким чином вірус потрапляє безпосередньо у клітину? Існує кілька механізмів:

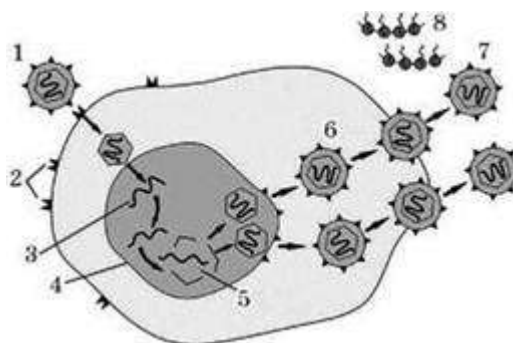
- вірусні оболонки можуть зливатися з клітинною мембраною (вірус грипу);
- вірус потрапляє в клітину шляхом піноцитозу, при цьому ферменти клітини-хазяїна розщеплюють його оболонку і вивільняють його нуклеїнову кислоту (вірус поліомієліту);

- через пошкоджені ділянки клітинної стінки рослинних клітин з наступним переходом від однієї клітини до іншої цитоплазматичними містками (вірус тютюнової мозаїки).

Окрім того, бактеріофаги (віруси, що уражають бактерії) впорскують власну ДНК всередину клітини-хазяїна. Оболонка вірусу при цьому залишається ззовні.

Послідовні етапи розмноження вірусу є такими:

- 1-ша стадія: зараження (крізь фізичні ушкодження, шляхом направленою впорскування, направленою на пошкодження поверхні тощо);
- 2-га стадія: проникнення в клітину-хазяїна (якщо віріон має зовнішню ліпопротеїдну мембрану, то за контакту з клітиною- хазяїном мембрани зливаються і віріон опиняється у цитоплазмі; це легше відбувається в клітинах тварин, оскільки ті не мають клітинних стінок);
- 3-тя стадія: відбувається вивільнення носія генетичної інформації — нуклеїнової кислоти вірусу (РНК або ДНК), яка на наступній стадії змінює діяльність клітини-хазяїна;
- 4-тя стадія: на основі вірусної нуклеїнової кислоти відбувається синтез необхідних вірусу сполук, які потім будуть направляти синтез нуклеїнової кислоти вірусу;
- 5-та стадія: синтез компонентів вірусної частки — нуклеїнової кислоти і білків капсиду, причому у великій кількості;
- 6-та стадія: із синтезованих раніше численних копій нуклеїнової кислоти і білків формуються нові вібріони шляхом самозбирання;
- 7-ма стадія: вихід нових зібраних вірусних часток із клітини- хазяїна (шляхом загибелі клітини або з живої клітини шляхом відбруньковування).



Мал. 1. Схема розмноження вірусу:

1 — вірус; 2 — мембранні білки; 3 — ДНК вірусу; 4 — ядро клітини; 5 — збірка віріонів (синтез ДНК вірусу); 6 — синтез структурних і неструктурних білків вірусу; 7 — репліковані віруси; 8 — токсини вірусу

Основою взаємодії вірусу з організмом є інфекційний процес на рівні клітин, який розвивається в результаті конкуренції вірусного генома з клітинним. Інфікуючи людину, тварину або рослину, віруси уражають органи і системи. Понад 75 % інфекційних хвороб спричинені саме вірусами. Найчастіше вірусні хвороби мають форму гострого захворювання з відповідною симптоматикою та звільненням організму від вірусу в процесі одужання.

Можливе і тривале існування вірусу в організмі (органі, клітині). Цей випадок називають персистентною вірусною інфекцією.

2. Роль вірусів у еволюції організмів

Віруси є природним засобом переносу генів між різними видами живих організмів. це сприяє генетичному різноманіттю та направляє еволюцію.

Серед дослідників є думка, що віруси зіграли центральну роль у ранній еволюції щодо розходження бактерій, архей і еукаріотів — за часів, коли на Землі існував останній універсальний спільний предок.

Віруси мають генетичні зв'язки з рослинами, тваринами, бактеріями та грибами. За останніми дослідженнями, геном людини частково (за різними оцінками, від 8 до 32 %) складається з вірусоподібних елементів, транспозонів та їхніх залишків. Вважається, що такі ділянки з'явилися від 10 до 50 млн років тому як наслідок інфікування зародкових клітин наших предків.

За допомогою вірусів може відбуватися так званий горизонтальний перенос генів, тобто передача генетичної інформації не від безпосередніх батьків до своїх нащадків (вертикальний перенос), а між двома неспорідненими (іноді навіть такими, що належать до різних видів) особинами. При цьому можливе захоплення ділянок ДНК клітини-хазяїна. Таким чином генетична інформація може мігрувати між організмами.

Так, у геномі вищих приматів є ген, що кодує білок синцитін, який, як вважають, був принесений ретровірусом.

Також віруси є потужним мутагенним фактором: після вірусних хвороб у людини та тварин суттєво збільшується кількість пошкоджених хромосом. Таким чином, віруси є постачальниками нових мутацій для природного відбору.

Існує теорія, за якою кембрійський вибух (різке збільшення видового різноманіття 540 млн років тому) відбувся, в тому числі, завдяки активності вірусів.

Крім того, віруси могли стимулювати розвиток імунітету і появу багатоклітинності (одна з клітин приймає на себе удар і, загинувши за спеціальними механізмами, може врятувати інші клітини від вірусу).

3. Використання вірусів у біологічних методах боротьби зі шкідливими видами

Чи може бути користь від вірусів, адже вони є причиною чисельних захворювань? Так, якщо використовувати їх проти організмів і клітин, які теж завдають шкоди: хвороботворних бактерій, ракових клітин, шкідливих комах та ін.

Так, одразу ж після відкриття бактеріофагів лікарі спробували випростовувати їх у боротьбі з бактеріальними захворюваннями, Однак не всі спроби принесли позитивний результат: по-перше, бактеріофаги, як і інші віруси, виявилися специфічними щодо своїх хазяїв. По-друге, іноді зараження фагами надає бактеріям нових, ще більш небезпечних властивостей.

Утім, застосування бактеріофагів має низку переваг порівняно зі звичайними антибіотиками:

- не викликають алергії;
- не вбивають корисні бактерії;
- не виникає небезпеки передозування (перемігши бактерії, бактеріофаги гинуть).

Також віруси застосовують для боротьби з кліщами, комахами та гризунами — шкідниками сільськогосподарських культур та лісу. Приклади: ентомопатогенні віруси, що викликають ядерний поліедром, гранульоз, віспу комах, хворобу райдужності та деякі інші.

У середині ХХ ст. в Австралії також застосували вірус міксоматозу для зменшення кількості кроликів.

IV. УЗАГАЛЬНЕННЯ, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ Й КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ І ВМІНЬ УЧНІВ

1. Чому віруси є загрозою для здоров'я людини?

2. Яка роль вірусів в еволюції організмів?

V. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Опрацювати відповідний параграф підручника.