

ТЕМА 1. БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Урок . Гіпотези походження вірусів. Роль вірусів у еволюції організмів.

Мета уроку: розглянути гіпотези походження вірусів та їх роль у еволюції організмів; виловлювати власні судження щодо ролі вірусів у еволюції організмів; виховати сумлінне ставлення до гігієни як засобу запобігання вірусним захворюванням.

Обладнання і матеріали: таблиці або електронні зображення «Будова віруса», «Різноманіття вірусів».

Базові поняття і терміни: штами вірусів, реасортація, гіпотези походження вірусів.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Ключові компетентності: спілкування державною мовою, наукове розуміння природи, здатність застосовувати його в практичній діяльності, здатність до пошуку та засвоєння нових знань, здатність і бажання дотримуватися здорового способу життя.

Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ І МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Питання для бесіди

1. У чому принципова різниця між вірусами та одноклітинними організмами?

2. Які прояви активності вірусів вам відомі з власного досвіду?

3. Чи є віруси живими об'єктами? Відповідь аргументуйте.

III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

Розповідь учителя з елементами бесіди

1. Гіпотези походження вірусів

Існують три основні гіпотези походження вірусів:

- регресивна гіпотеза (також — гіпотеза редукції);
- гіпотеза клітинного походження (також — гіпотеза кочування, гіпотеза втечі);
- гіпотеза коєволюції.

Відповідно до регресивної гіпотези, віруси колись були дрібними клітинами, що паразитували на більших клітинах. З плином часу ці клітини могли втратити гени, які були «зайвими» за паразитичного способу життя. Ця гіпотеза базується на спостереженні, що деякі бактерії (а саме рикетсії та хламідії) являють собою клітинні організми, що подібно до вірусів можуть розмножуватися лише всередині іншої клітини.

Недоліки: регресивна гіпотеза не пояснює, чому навіть найдрібніші клітинні паразити не схожі з вірусами.

За гіпотезою клітинного походження, деякі віруси могли з'явитися з фрагментів ДНК чи РНК, що «звільнилися» з геному більшого за розмірами організму. Такі фрагменти можуть походити від плазмід (молекул ДНК, здатних передаватися від клітини до клітини) або транспозонів (молекул ДНК, що реплікуються та переміщуються з місця на місце всередині геному).

Недоліки: гіпотеза втечі не пояснює появу капсиду та інших частин вірусної частки.

За гіпотезою коеволюції, віруси виникли зі складних комплексів білків та нуклеїнових кислот у той же час, що й перші живі клітини, і залежать від клітинного життя з тих пір.

Недоліки: гіпотеза коеволюції суперечить визначенню вірусів як неклітинних часток, що залежать від клітини-хазяїна.

Таким чином, жодна гіпотеза не може пояснити всі факти. Пошук гіпотез, що можуть достовірно пояснити походження вірусів, тривають.

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. Як вірус набуває нових ознак?

Коли в одну клітину потрапляє не один а два віруси, то можливий обмін однією або декількома ділянками РНК між різними вірусами. Так віруси набувають нових властивостей, насамперед можливості втечі від імунного нагляду організму хазяїна. Реасортація (пересортування генів) – обмін фрагментами геному без розриву нуклеїнової кислоти у вірусів з фрагментованою РНК

Горизонтальне перенесення генів — будь-який процес, під час якого організм або клітина передає генетичний матеріал іншому організму (клітині), який не є його нащадком. На відміну від цього, під час *вертикальної передачі* організм отримує генетичний матеріал від свого предка, наприклад свого батька або виду, від якого цей організм еволюціонував. Штучна форма горизонтальної передачі генів називається генною інженерією.

Модифікації лежать в основі адаптації вірусу до нового хазяїна і подолання залежного від нього обмеження. Модифіковані віруси набувають здатності ефективніше заражати клітини, аналогічні тим, в яких вони модифікувалися. Отже, клітина-хазяїн може істотно впливати на фенотип вірусу. При зародженні життя на Землі він міг бути домінуючим процесом передачі генів.

IV. УЗАГАЛЬНЕННЯ, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ Й КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ І ВМІНЬ УЧНІВ

1. Які є гіпотези походження вірусів?
2. Які вірусні хвороби вам відомі?
3. Чому віруси є загрозою для здоров'я людини?
4. Яка роль вірусів в еволюції організмів?

V. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Опрацювати відповідний параграф підручника.