

Тема: ГЕННА ІНЖЕНЕРІЯ В МЕДИЦИНІ. ДОСЯГНЕННЯ РЕГЕНЕРАТИВНОЇ МЕДИЦИНИ ТА ОНКОЛОГІЇ.

Вивчення нового матеріалу

Які досягнення генної інженерії у медицині?

Генна інженерія, як ви уже знаєте, є напрямом молекулярної біології та генетики, що розробляє лабораторні методи цілеспрямованого утворення організмів з новими комбінаціями спадкових властивостей. Генна інженерія виявилася дуже перспективною для медицини передусім у створенні нових методів біотехнології: отримання ліків (інсулін, соматостатин, інтерферони, соматотропін), створення й застосування рекомбінантних вакцин (наприклад, проти гепатиту В і папіломи людини), генетичного тестування (наприклад, для визначення спадкової схильності новонароджених до певних хвороб).

Найпоширенішими є методи генотерапії.



Іл. 99. Основні стратегії генотерапії - ex vivo та in vivo

Генотерапія - це лікування захворювань шляхом заміни дефектних генів нормальними. Основою генотерапії є методи внесення змін у генетичний апарат клітин пацієнтів з метою спрямованої зміни генних дефектів або надання клітинам нових функцій. Залежно від способу введення ДНК у геном пацієнта генотерапія може відбуватися в культурі клітин (ex vivo) або безпосередньо в організмі (in vivo) (іл. 99). У

генотерапії вирізняють такі види, як:

- а) фетальна генотерапія - чужорідну ДНК вводять у зиготу (ембріон) на ранній стадії розвитку;
- б) соматична генотерапія - введення генів у соматичні клітини пацієнта;
- в) позаорганізмova генотерапія - введення генів у культивовані клітини і пересадка цих клітин пацієнтам;
- г) активація власних генів організму з метою подолання дії мутантного гена.

Нині у світі вже близько 400 проектів перебувають на стадії клінічних випробувань, серед яких лікування муковісцидозу, гемофілії, імунodefіцитів, серпоподібно-клітинної анемії тощо. Одним із основних інструментів для

сучасних генотерапевтичних проектів є технологія редагування ДНК - CRISPR/Cas9. За допомогою цієї системи розроблено технології для видалення ВІЛ із клітин живого організму, лікування хвороби Паркінсона, амаврозу Лебера, пухлин мозку, раку крові та ін.

У світі розроблено препарати для лікування вологої дистрофії сітківки ока - однієї з найпоширеніших причин сліпоти в людей похилого віку. У 2018 р. затверджено застосування першого в світі препарату, механізм дії якого пов'язаний з РНК-інтерференцією. Це патисаран для лікування спадкового амілоїдозу. В Україні розроблено метод терапії інфаркту міокарда із застосуванням інтерферуючих РНК.

Отже, генотерапія уможливорює безпосередній вплив на гени, що є причиною виникнення багатьох моно- й полігенних спадкових захворювань людини.

Які досягнення регенеративної медицини?

Регенеративна медицина формується на стику біології, медицини та інженерії. Вважають, що вона може докорінно змінити способи зміцнення здоров'я шляхом відновлення, підтримки і поліпшення функцій органів і тканин.

У наш час регенеративна медицина досягла значних успіхів у розробленні методів лікування різноманітних захворювань, зокрема печінки, серцево-судинних захворювань, хвороб ока, травм центральної нервової системи тощо. Нині для лікування цукрового діабету I типу можна застосовувати методику, за якої з підшлункової залози донора відбирають клітини, що можуть синтезувати інсулін, і вживлюють їх людині з діабетом. Розроблено методику, за якої для регенерації кісток в ушкоджену ділянку вводять подрібнену кісткову тканину, що стимулює процеси регенерації.

Багато досягнень у галузі регенеративної медицини пов'язано з використанням стовбурових клітин (ембріональних, клітин пуповинної крові). Напряму в медицині, заснований на застосуванні регенеративного потенціалу стовбурових

клітин дорослого організму для лікування низки важких захворювань, називається цитотерапією. Сьогодні в Україні дозволено проведення клінічних випробувань з лікування таких патологій із застосуванням стовбурових клітин: панкреонекроз, цироз печінки, гепатити, опікова хвороба, цукровий діабет II типу, розсіяний склероз.



Іл. 100. Створення химерних ембріонів клітин людини і вівці

Вирощування органів зі стовбурових клітин поза організмом дає змогу розв'язати проблеми отримання потрібної кількості донорського матеріалу для трансплантації органів. Наприклад, технологія химерних ембріонів дає змогу зі стовбурових клітин отримати клітини серцевого м'яза, клапани серця з наступною їх трансплантацією пацієнтам з хворим серцем (іл. 100).

Перспективний напрям використання стовбурових клітин - створення банків пуповинної крові. Стовбурові клітини цієї крові мають високу здатність до поділу та подальшої диференціації, можуть тривалий час зберігатися і використовуватися для лікування захворювань (наприклад, онкологічних, серцево-судинних).

Отже, регенеративна медицина - це сукупність методів відновлення уражених хворобою або пошкоджених тканин за допомогою активації ендогенних стовбурових клітин або трансплантації клітин.

У чому суть найновіших підходів сучасної онкології?

Онкологія (від грец. онкос - пухлина, логос - вчення) - розділ медицини, предметом якого є діагностика та лікування новоутворень. Сучасні уявлення про молекулярно-біологічні зміни в клітинах докорінно змінили підходи до розв'язування найгостріших проблем онкології.

Одним з таких підходів є біотерапія раку (використання інтерферону, його індукторів, пробіотиків), що уможливорює підвищення протипухлинного захисту організму, зниження токсичності цитостатиків.

Важливим підходом до розв'язування проблем сучасної онкології є також вакцинотерапія, головною метою якої є формування у хворого довготривалої імунної реакції, що здатна стримувати розвиток пухлинного процесу, попереджати розвиток рецидивів і метастазів. Результати вітчизняних клінічних досліджень довели, що застосування протипухлинної вакцини на основі продуктів мікробного походження забезпечує суттєве підвищення ефективності лікування хворих на рак легенів, шлунка, шлунково-кишкового тракту завдяки здатності «кілерних» клітин імунної системи розпізнати пухлинну клітину та знищити її.

Нині розвивається новий напрям у променевій терапії. Це терапія, що передбачає можливість формування поля опромінення, що повторює точні розміри і конфігурацію наявного пухлинного процесу, на який і припадає

основне навантаження на тлі значного зменшення променевого впливу на навколишні тканини.

Найновіший і найперспективніший підхід у лікуванні онкологічних захворювань - це імунотерапія. «Сьогодні спрямованість лікування онкологічних захворювань нарешті змінилася від боротьби з клітинами пухлин на стимулювання власних сил організму», - зазначають науковці. Імунотерапія - це метод лікування, що є максимально фізіологічним для організму людини і дає змогу досягти значного прогресу в лікуванні раку з мінімальною шкодою для здорових клітин організму. Метою сучасної імунотерапії є не знищення ракової клітини, а модифікація клітин імунної системи (Т-лімфоцитів) для безпосередньої боротьби з пухлинами. Подолати онкологічну хворобу можливо за допомогою активації власного імунітету пацієнта, і це довели лауреати Нобелівської премії 2018 р. в галузі фізіології і медицини американець Д. Еллісон і японець Т. Хондзе.

Отже, основними підходами в розвитку сучасної онкології є біотерапія, вакцинотерапія, променева терапія та імунотерапія.

Домашнє завдання:

1. Переглянути відео за посиланням:

<https://www.youtube.com/watch?v=x-MVMizyM94>

2. Переглянути презентацію за посиланням:



<https://naurok.com.ua/prezentaciya-z-biologi-dlya-uchniv-11-klasu-riven-stand-artu-dosyagnennya-genno-inzheneri-u-medicini-dosyagnennya-regenerativno-medicini-sut-naynovishih-pidhodiv-suchasno-onkologi-240133.html>

3. Виконати тестове завдання (посилання діє до 29.11):

<https://naurok.com.ua/test/join?gamecode=2430245>