

Тварин буде врятовано

Фахівці Массачусетського технологічного інституту й Інституту біомедичних досліджень Уайтгеда створили на основі клітин-попередників еритроцитів нову культуральну систему для реєстрації ушкоджень ДНК, застосування якої для оцінювання токсичності нових хімічних сполук дозволить зберегти життя тисячам безневинних тварин. Така система дозволяє проводити сотні або навіть тисячі тестів за допомогою кісткового мозку однієї тварини. Дослідники сподіваються, що методику вдасться адаптувати і застосовувати для оцінювання ДНК-токсичності нових препаратів з використанням клітин кісткового мозку людини. Попередники еритроцитів є зручним об'єктом для подібних досліджень, оскільки на останньому етапі дозрівання в кістковому мозку вони втрачають ядро. У разі ушкоджень ДНК клітини-попередника у зрілому еритроциті залишаються мікроядерця, які можна легко виявити і які складаються із фрагментів дефектної ДНК. На сьогодні для оцінювання впливу на ДНК тестований препарат вводять у кістковий мозок живих мишей.

Нову систему розроблено на основі існуючої технології культивування клітин ембріональної печінки мишей. Вона дозволяє культивуваним у ній клітинам-попередникам червоного паростка кровотворення проліферувати і проходити 4–5 циклів поділу до перетворення на зрілі еритроцити. Результати вивчення реакції таких клітин на дію трьох токсичних для ДНК сполук повністю відповідали даним, отриманим під час проведення традиційних тестів на живих мишах. Подальше підтвердження адекватності методу було одержано в експериментах на мутантних тваринах, які не мають систем репарації ДНК і, відповідно, чутливіші до дії ДНК-токсичних агентів, та на клітинах їхнього кісткового мозку.

Автори планують протестувати (можливо, у співпраці з промисловими партнерами) нову систему з використанням клітин щурів та інших тварин, а також широкого спектра токсичних сполук. Упровадження цієї системи також, безумовно, порадує всіх членів товариств захисту тварин.

За матеріалами сайту Інституту біомедичних досліджень Уайтгеда (Whitehead Institute for Biomedical Research) та інформаційного веб-порталу ScienceDaily

Ліки проти сліпоти

Спеціалісти університету Каліфорнії, які працюють під керівництвом професора Уїнстона Вей-Янг Као (Winston Whei-Yang Kao), встановили, що стовбурові клітини кісткового мозку відновлюють рогівку при спадкових захворюваннях очей. В експериментах на мишах стовбурові клітини кісткового мозку продемонстрували здатність диференціюватися у клітини, що синтезують кератокан — білок, необхідний для формування рогівки ока.

Учені індукували у мишей патологічні стани рогової оболонки ока, аналогічні аномаліям, що розвиваються в результаті певних мутацій, після чого вводили в рогівку стовбурові клітини кісткового мозку. Вже протягом тижня після введення таких клітин патологічно змінені рогівки тварин починали відновлюватися і набирати нормальної форми.



Автори вважають, що введення клітин кісткового мозку в людську рогівку може сприяти поліпшенню гостроти зору, зниженої внаслідок мутацій. Вони вже планують клінічні випробування і стверджують, що в разі отримання позитивних результатів розроблену ними процедуру в майбутньому можна буде використовувати для запобігання розвиткові генетично обумовленої сліпоти.

На цей час для лікування таких станів вдаються до трансплантації рогівки. Ця процедура дає позитивні результати, проте після декількох років донорські клітини часто зникають і хвороба рецидивує. Можливо, цю проблему вдасться вирішити, використовуючи стовбурові клітини, здатні до тривалого самопідтримування популяції.

За матеріалами інформаційних веб-порталів ScienceDaily і «Коммерческая биотехнология»

Щеплення проти... гіпертонії

Захворюваність на гіпертонію без перебільшення можна назвати пандемічною — вона трапляється у кожного третього представника дорослого населення і подвоює ризик померти від проблем із серцем. Традиційне лікування для людей із підвищеним тиском — таблетки, проте вони мають численні побічні ефекти. Крім того, оскільки ці ліки розраховані на тривале приймання, люди іноді просто забувають їх вжити. Тому вкрай важливим є повідомлення спеціалістів британської компанії Protherics про розроблення вакцини проти гіпертонії.

Вакцинація може стати ефективнішою методикою лікування, вважають розробники. Вона здійснюватиметься один раз на півроку. В ідеалі ліки вводитимуться за три ін'єкції з проміжком у тиждень–два. Новий препарат запускає імунну реакцію, примушуючи організм продукувати антитіла до гормону ангіотензину, який виробляє печінка. Ангіотензин викликає звуження артерій, підвищуючи тим самим кров'яний тиск.



Нині компанія розпочинає останній етап клінічних випробувань удосконаленої вакцини. Ця вакцина здатна спричинити імунну реакцію, у 10 разів більшу, ніж її оригінальний варіант. Під час клінічних випробувань препарату було виявлено незначні побічні ефекти, у 10% хворих спостерігалися короткочасні реакції, схожі на грип.

За матеріалами веб-сайтів Daily Mail та «Вокруг света»

Біомолекули в магнітних руках

Електромагнітні перемикачі на зразок MRAM (magnetic random-access memory), які використовуються в оперативній пам'яті комп'ютерів, можна застосовувати для маніпуляцій над індивідуальними молекулами нуклеїнових кислот і білків, що полегшить і прискорить процедуру секвенування генів та інших маніпуляцій з біомолекулами.

Учені Національного інституту стандартів і технологій США (National Institute of Standards and Technology) продемонстру-

вали, що набори перемикачів — так звані спінові клапани, які набули широкого застосування як магнітні датчики зчитувальних головок комп'ютерних дисків з високою щільністю запису, можна використовувати для роботи з індивідуальними біомолекулами. На їх основі можна проводити малопотужні мікрорідинні чипи для одночасного випрямлення і розкручування або уловлювання та сортування великої кількості біологічних молекул. Такі прилади здатні полегшити проведення масштабних медичних і судових досліджень.

Спінові клапани виготовляють за допомогою чергування тонких шарів матеріалів, що відрізняються за своїми магнітними властивостями. Їхня результуюча намагніченість може створюватись або обнулятись прикладенням зовнішнього магнітного поля, напруги якого достатньо для шиккування спинів електронів у магнітних шарах в одному й тому самому або у протилежних напрямках відповідно.

Автори створили прилад, що складається зі спінових клапанів (розміром близько 1–4 нм кожен), нанесених на розміщену в рідині мембрану з нітриду кремнію завтовшки 200 нм. У разі активації такого клапана створюється локальне магнітне поле, напруги якого достатньо для уловлювання магнітних наночастинок. А за допомогою магнітного поля, що обертається, спінові клапани можна використовувати і для розгортання ланцюжків частинок.

Подивитися, як магнітні наночастинокки обертаються навколо магнітного клапана, можна на сайті Інституту стандартів і технологій (http://www.nist.gov/public_affairs/images/spin_valve_array.avi).

Грунтуючись на отриманих експериментальних даних і результатах комп'ютерного моделювання, автори стверджують, що за допомогою спінових клапанів можна домогтися створення сил скручування, здатних змінювати структуру і форму біомолекул (білків або ДНК), сполучених із магнітними частинками.

Паралельна обробка індивідуальних біомолекул має істотні переваги перед існуючими методиками, що дозволяють одночасно проводити маніпуляції лише над однією молекулою. Оптичні щипці, що використовують лазер для уловлювання і маніпуляцій з біомолекулами, функціонують повільно, обмежені в потужності і працюють тільки зі зразками розміром не менше 1 мкм. Існуючі магнітні щипці можуть уловлювати дрібніші молекули і прикладати до них

скручувальне зусилля, проте для їх функціонування потрібна іммобілізація біомолекул, що потребує суттєвих витрат часу і унеможлиблює їх подальший аналіз. Таким чином, одержані результати можуть виявитись революційними для подальшого розвитку біотехнології загалом.

За матеріалами веб-сайту Національного інституту стандартів і технологій США (National Institute of Standards and Technology) та журналу *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*

Бактерійні наноконтейнери — доставлення ліків за адресою

Наноконтейнери з мікроскопічних фрагментів бактерій здатні стати новим ефективним засобом адресного доставлення ліків для боротьби зі злоякісними пухлинами. На думку розробників, новий метод лікування дозволить знизити дозування ліків і звести до мінімуму побічні ефекти хіміотерапії.

Співробітники австралійської компанії EnGeneIC знайшли спосіб модифікувати процес поділу бактерій, змістивши зону поділу з центру на кінцеві ділянки мікроба. У результаті кожна бактерія продукувала велику кількість позбавлених спадкового матеріалу мікроскопічних фрагментів цитоплазми, оточених щільною полісахаридною оболонкою.

Учені вважають, що отримані фрагменти бактерій можна легко і швидко заповнити практично будь-якими ліками. Щільна оболонка дозволяє капсулам з ліками зберігати цілісність і вільно пересуватися з током крові, не заподіюючи шкоди здоровим тканинам і клітинам. Водночас специфічні антигени, розміщені на поверхні капсул, забезпечують їх швидке скупчення в уражених злоякісною пухлиною тканинах. Наприклад, щоб використовувати капсули з препаратом для лікування раку грудей герцептином, їх необхідно забезпечити антитілом до рецептора Her2, розташованого на поверхні ракових клітин. Зв'язавшись із цим рецептором, капсула проникає в ракову клітину, а потім руйнується, вивільняючи ліки.

На думку розробників, нова методика дозволяє знизити необхідну дозу ліків у тисячі разів, що є вкрай важливим з огляду на високу токсичність препаратів для хіміотерапії раку.

На сьогодні дослідники EnGeneIC успішно випробували нову методику лікування на лабораторних тваринах із ксенотрансплантатами злоякісних пухлин людини. За їхніми даними, у разі внутрішньовенного введення 30% від дози препарату досягало пухлини упродовж 2 год, що сприяло значному зменшенню її розмірів. У ході дослідів не було виявлено жодних ознак токсичної дії препаратів, а алергічні реакції на бактеріальні антигени були незначними.

Розробники мали намір розпочати клінічні випробування нової техніки антиракової терапії наприкінці 2007 року.

За матеріалами веб-порталів *New Scientist* та *Медпортал*

Біопестицид проти вогнених мурашок

Червона вогненна мурашка *Solenopsis invicta* (лат. *invicta* — непереможний) — справжнє стихійне лихо для Північної та Південної Америки. Лише в Сполучених Штатах сума збитку від цієї симпатичної тваринки становить 6 млрд. дол. на рік. Війна з мурашкою без особливих успіхів ведеться протягом багатьох десятиліть, хоча на знищення цих шкідників витрачається близько 2,7 млрд. дол. щорічно.

Дослідники Міністерства сільського господарства Сполучених Штатів (USDA) вважають, що нарешті їм вдалося одержати ефективну зброю проти шкідни-

ка — вірус природного походження, що вбиває мурашок. У Південній Америці з вогненими мурашками досить успішно борються, випускаючи в джунглі мух-горбаток (*Phoridae*), які хитрим способом обезголовлюють мурашок. Проте ефективність мух, що чудово показали себе в Південній Америці, викликає сумнів щодо Північної Америки. Тому фахівці USDA пішли іншим шляхом: з 2002 р. вони ретельно вивчали вірус SINV-1, що спричинює повільну смерть заражених колоній протягом трьох місяців. Ученим вдалось навчитися розмножувати SINV-1 в лабораторії, і, на їхню думку, цей вірус має великий потенціал як біопестицид, який може бути створено за наявності комерційних партнерів. Пошуком цих партнерів USDA тепер і займається.



За матеріалами веб-порталу *Yahoo!News* та веб-сайту Американського товариства споживачів *eXtension*

Стовбурові клітини-«підлітки» відновлюють кровопостачання

«Напівдорослі» стовбурові клітини, одержані з ембріональних клітин за допомогою нового методу диференціювання, здатні формувати кровоносні судини. Уведення таких клітин тваринам сприяло відновленню післяінфарктних уражень і діабетичної патології сітківки.

Причиною розвитку дефектів тканин, зокрема діабетичних виразок і ушкоджень серцевого м'яза при серцево-судинних захворюваннях, часто є недостатнє кровопостачання. Нині у більшості досліджень і клінічних експериментів для стимуляції відновлення судин використовують дорослі стовбурові клітини кісткового мозку.

Учені американської компанії Advanced Cell Technologies, які працюють під керівництвом Роберта Ланца (Robert Lanza), розробили метод перетворення ембріональних стовбурових клітин на клітини, які є більш пластичними, аніж дорослі стовбурові клітини кісткового мозку. Автори вводили одержані ними клітини тваринам з різними ушкодженнями тканин: діабетичною ретинопатією, штучно індукованим інфарктом міокарда і порушенням кровопостачання кінцівок. Уведені клітини з током крові просувалися до уражених ділянок і протягом 24–48 год відновлювали ушкоджені кровоносні судини.

Фахівці стверджують, що клітини, одержані в результаті диференціювання існуючих ліній ембріональних стовбурових клітин, можна вирощувати у великих кількостях протягом нетривалого часу. Це вигідно відрізняє їх від донорських дорослих стовбурових клітин, одержання достатньої кількості яких пов'язано з певними труднощами. Окрім цього, для культивування нового типу клітин не потрібна людська або тваринна сироватка. Зараз автори вивчають можливість використання таких клітин для запобігання прогресуванню атеросклерозу, лікування інсульту, а також створення на їх основі універсальних донорських клітин крові, придатних для переливання.

Вочевидь, ученим належить вирішити ще чимало проблем. Одним з основних питань є визначення здатності клітин уникати імунологічного відторгнення, оскільки в цій технології використовують «нерідні» клітини пацієнтів. До того ж, будь-яка робота з ембріональними стовбуровими клітинами порушує велику кількість складних

політичних і особливо етичних питань, на яких ми акцентували увагу в наших попередніх публікаціях.

За матеріалами сайту TechnologyReview та журналу Nature Methods

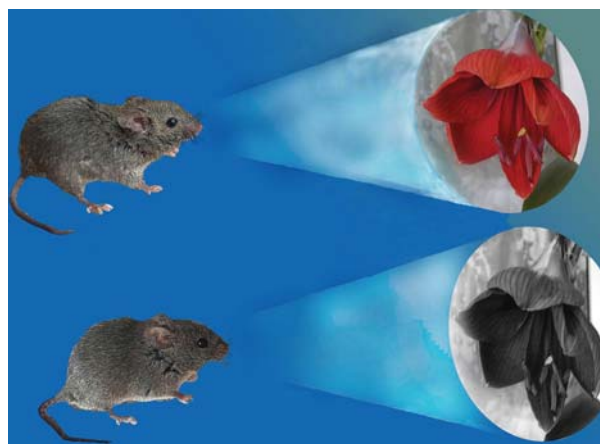
Миші побачать веселку «людськими очима», або Крок до евгеніки

Ббудований у мишачий геном фрагмент ДНК людини, що кодує світлочутливий пігмент людського ока, замінив звичайний для тварин тьмянний жовто-синьо-сірий на новий, що грає всіма барвами веселки.

Вчені Каліфорнійського університету під керівництвом Джеральда Якобса (Gerald Jacobs) створили генетично модифікованих мишей, очі яких містять не тільки мишачий, але й людський світлочутливий пігмент. Це дало змогу трансгенним тваринам розрізняти кольори, яких не бачать звичайні миші.

Сітківка ока більшості ссавців містить два типи пігментів: перший закодований в одному з генів Х-хромосоми, а другий — в одній із соматичних (нестатевих) хромосом. Проте у багатьох приматів, зокрема і в людини, є третій світлочутливий пігмент, який також кодується Х-хромосою і дає змогу розрізняти набагато ширший спектр кольорів.

Під час вивчення еволюції трибарвного зору більшість дослідників вказують на приклад південноамериканських мавп, зір яких є чимось середнім між дво- і трипігментними системами. У цих мавп Х-хромосома містить ген лише одного світлочутливого пігменту, проте існують декілька версій гена, що забезпечують синтез різних світлочутливих пігментів. У результаті в очах самок мавп (що мають по дві Х-хромосоми) можуть бути три різних пігменти.



Для того щоб отримати відповідь на запитання: «Чи достатньо для трибарвного зору додаткового пігменту, чи необхідним є також більший розвиток мозку?», вчені створили самок мишей, одна із Х-хромосом яких містить ген нормального мишачого пігменту, а інша — людського. Як і в очах самок мавп, в очах таких мишей містилися три різних пігменти.

Для з'ясування здатності трансгенних тварин розрізняти кольори їх піддавали тесту на дальтонізм з використанням трьох круглих панелей, що спалахували зеленим, жовтим або червоним кольором. Одна з панелей спалахувала кольором, відмінним від кольору двох інших, і тварини, що натискали на неї лапами або носом, отримували в нагороду соєве молоко. Троє з п'яти мишей у 80% випадків натискали правильну панель протягом 10 000 підходів. Дві миші продемонстрували гірші результати, що, найімовірніше, зумовлено неповноцінною комбінацією трьох пігментів у їхніх сітківках.

Одержані результати свідчать, що мозок мишей здатен розшифровувати потік нової зорової інформації. Крім того, висловлюються припущення, що модифікації людських очей за допомогою четвертого, правильно підбраного, пігменту достатньо для того, аби людина почала бачити у темряві або розрізняти ультрафіолетову ділянку спектра. Щоправда, генетичні модифікації людини — справа віддаленого майбутнього.

*За матеріалами журналів
Nature, Science, PNAS*

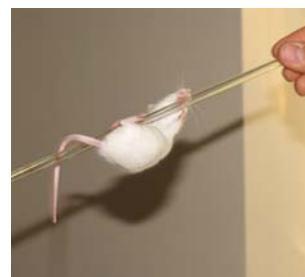
На шляху до штучного імунітету. Біоінженерія починає і виграє

Японські вчені пересадили миші штучний лімфатичний вузол, і він успішно почав проводити імунні клітини. Як стверджують дослідники, нова форма біоінженерії є значним кроком на шляху до перенесення цілої імунної системи пацієнтові, який хворий на СНІД або рак.

Штучний лімфатичний вузол, який використовує Такеші Ватанабі (Takeshi Watanabe) з інституту фізичних і хімічних досліджень RIKEN в Японії, складається з колагенового каркаса, заселеного стромальними і дендритними клітинами, одержаними з тимуса новонароджених мишей.

Цю конструкцію (колагенова «губка» діаметром 3–4 мм, заселена клітинами) спочатку імплантували миші зі здоровою імун-

ною системою, яку вакцинували нешкідливим антигеном, що викликає імунну відповідь. У природному лімфатичному вузлі стромальні клітини виконують роль структурного організатора, завдячуючи якому різні компоненти відповідним чином впорядковуються і їхня робота стимулюється. Те саме відбувається і в штучному вузлі — стромальні клітини притягують клітини імунної системи, що циркулюють у крові (Т- і В-лімфоцити), і організовують їх в окремі структури, як у природному лімфовузлі. Потім цей заселений лімфоцитами штучний лімфовузол перенесли до тварин з нефункціонуючою імунною системою. Лімфоцити швидко розповсюдилися зі штучного вузла у власні лімфатичні вузли тварин, які були «порожніми» через відсутність імунної активності.



Коли Ватанабі ввів ті самі нешкідливі антигени мишам з імунною недостатністю, пересаджена їм імунна система активно відгукнулася виробленням великої кількості лімфоцитів для нейтралізації чужорідних молекул, причому ця клітинна «пам'ять» зберігалася і через місяць.

Це тільки перший крок до застосування методу для лікування людей, а наступним має бути використання людських клітин для «гуманізованої» миші. Можливо, через 4–5 років подібні дослідження буде проведено й на людях. Імплантуючи хворим на СНІД лімфатичні вузли, населені здоровими Т- і В-лімфоцитами, Ватанабі сподівається відновити їхню зруйновану імунну систему. Для боротьби з раком дослідник має намір застосувати аналогічний підхід, за яким пересажені лімфатичні вузли міститимуть клітини, «навчені» відшукувати антигени пухлинних клітин і знищувати їх.

За матеріалами журналу Journal of Clinical Investigation та сайту Центру медико-біологічних технологій

Ех, не рости трансгенним травам!

Суддя Вашингтонського окружного суду Генрі Кеннеді виніс рішення у справі, порушеній низкою організацій із захисту довкілля проти керівництва Сільськогосподарського департаменту США та компанії Scotts, яке забороняє подальші польові випробу-



вання генетично модифікованих дернових злаків, включаючи тонконіг лучний та мітлицю повзучу, що зазвичай використовуються як покриття полів для гольфу. Ці злакові було трансформовано за допомогою генів, відповідальних за стійкість до гербіцидів, діючою речовиною яких є гліфосат. Спираючись на результати, отримані дослідниками Агентства із захисту навколишнього середовища (Environmental Protection Agency) у 2004 році, які чітко показали наявність перенесення цих генів із модифікованих рослин до диких видів трав, суддя погодився з позивачами, що використання трансформованих рослин є вельми ризикованим. Зробивши висновок, що позиції керівництва USDA щодо їхньої відповідальності за оцінку потенційно шкідливих бур'янів були довільними, мінливими і в багатьох випадках суперечили закону, він наказав зупинити випробування генетично модифікованих злаків до повної екологічної перевірки Сільськогосподарським департаментом території, на якій проводились випробування, згідно із Законом про політику у сфері довкілля.

*За матеріалами журналу
Nature Biotechnology*

А з гібридними зародками ми трішечки зачекаємо

На відміну від американської Феміди, британські можновладці займають очікувальну позицію у справі регламентації створення та використання так званих людино-тваринних гібридних зародків. Британська адміністрація з питань запліднення та ембріології людини (Human Fertilization and

Embryology Authority — HFEA) вирішила відкласти до осені прийняття рішення стосовно двох наукових пропозицій, в яких ідеться про одержання таких гібридних ембріонів. У зазначений період планується проведення додаткових консультацій стосовно цієї «сумнівної» технології. Рішення HFEA суперечить нещодавно виданій урядовій «Білій книзі», що пропонує заборонити подібні дослідження в новій редакції Закону про запліднення та ембріологію людини.



Гібридні зародки є варіантом клонованих людських ембріонів, що їх одержують внесенням генетичного матеріалу людини в порожні яйцеклітини корів або кроликів, і слугують джерелом людських ембріональних стовбурових клітин для наукових або терапевтичних потреб, покриваючи, таким чином, нестачу людських яйцеклітин, які використовуються у таких дослідженнях.

*За матеріалами офіційного сайту
Human Fertilization and Embryology Authority*

З усіх стволів — по імунній системі

Біотехнологічна компанія Medistem Laboratories, Inc., що розробляє методи лікування неврологічних, серцево-судинних, ортопедичних та інших захворювань на основі дорослих стовбурових клітин, одержаних із пуповинної крові, жирової і м'язової тканин або з кісткового мозку, повідомила про створення її фахівцями препарату толеростем (Tolerostem, TM), призначеного для контролю над небажаними імунними реакціями.

Якщо після всіх належних випробувань толеростем буде схвалено для клінічного застосування, його можна використовувати для лікування ревматоїдного артриту, розсіяного склерозу і діабету типу I. Окрім того, застосування толеростему під час трансплантації донорських органів чи клітин дасть можливість «обдурити» імунну систему реципієнта, що дозволить обійтися без тривалої імуносупресії, яка дає вкрай небажані побічні ефекти.

Принцип роботи препарату заснований на відомій властивості деяких ліній стовбурових клітин активувати регуляторні Т-лімфоцити, що відіграють роль антизапальних клітин імунної системи. Потім регуляторні клітини спрямовуються до місця запалення і «навчають» запалені клітини не «нападати» на власні тканини організму. Підтвердження ефективності толеростему уможливить новий підхід до регулювання імунної відповіді, що не вимагатиме медичного втручання.

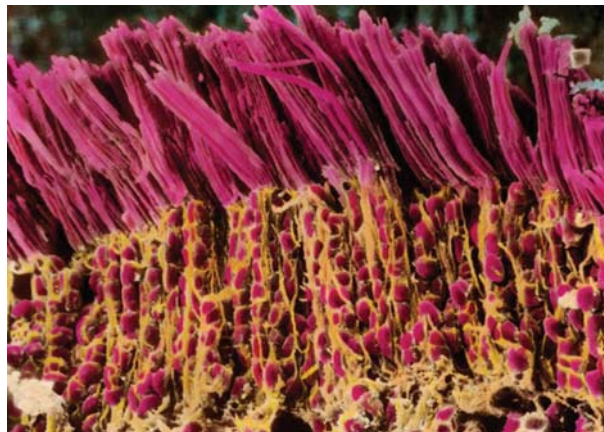
Зараз компанія веде переговори з імунологічними лабораторіями щодо здійснення доклінічних випробувань свого препарату, а в найближчому майбутньому сподівається отримати дозвіл FDAI на проведення клінічних експериментів.

*За матеріалами сайтів компанії
Medistem Laboratories, Inc. та
Центру медико-біологічних
технологій (Москва)*

Ваші клітини ще не підстрижені? Тоді ми йдемо до вас

Крихітні наноножиці, що відкриваються і закриваються під впливом променів ультрафіолетового та видимого діапазону світла, є першим молекулярним пристроєм, що дозволяє виконувати маніпуляції з клітинами і молекулами за допомогою освітлення. Ці ножиці, створені фахівцями Токійського університету під керівництвом професора Такузо Аїда (Takuzo Aida), завдовжки 3 нм, можуть доставляти лікарські препарати всередину клітин та проводити маніпуляції над біологічними молекулами, зокрема з високим ступенем точності контролювати активність білків.

Дослідники давно працюють над створенням нанопристроїв, які б функціонували під впливом специфічних стимулів, таких як звук або світло. Особливо зацікавлені в таких приладах біологи і лікарі, оскільки це дасть змогу проводити різні маніпуляції



з генами і молекулами всередині організму. Наприклад, відомо, що світло ближчої інфрачервоної ділянки спектра може проникати глибоко у тканини. Тому наноножиці, регульовані за допомогою методу мультифотонного збудження, можна використовувати для таких медичних потреб, як генна терапія.

Молекулярні ножиці, як, власне, і звичайні, складаються із шарніра, лез і рукоятей. Механізм шарніра є двоярусною молекулярною структурою, у центрі якої міститься атом заліза, затиснутий між двома вуглецевими пластинками. Ця трикомпонентна структура забезпечує рухливість наноножиць. Керують рухом дві рукояті, що містять світлочутливі молекули азобензолу, який під впливом світлової енергії різних ділянок спектра переходить з однієї ізоформи в іншу. Дія ультрафіолету перетворює довгу ізоформу азобензолу на коротку. Світло видимої ділянки спектра має зворотню дію.

Навперемінна дія ультрафіолетового і видимого світла зумовлює періодичний перехід молекул азобензолу з однієї ізоформи до іншої, що рухає рукояті. Рух передається на механізм, який, у свою чергу, створює «ріжучі» рухи лез. До лез наноножиць кріпиться органометалевий комплекс — цинкопорфірин. Атом цинку, що входить до його складу, здатен міцно зв'язуватися з молекулами азотовмісних сполук і, зокрема, з ДНК. Під час відкриття і закриття лез молекула, що прикріплюється до них, згинається і розгинається.

Зараз автори розробляють більші «ножиці», якими можна буде управляти дистанційно, проте до застосування таких систем на практиці ще дуже далеко.

*За матеріалами сайтів
Американського хімічного товариства
(American Chemical Society) та ScienceDaily*

Черговий доказ зв'язку куріння і раку легенів

Дослідники з Інституту Раку при Університеті здоров'я і науки, Орегона (Oregon Health & Science University Cancer Institute) виявили білок, порушення структури і функції якого під дією речовин, що містяться в сигаретному димі, провокують розвиток раку легенів.

Було показано, що під час куріння зменшується продукування білка FANCD2. Зниження рівня цього білка в клітині призводить до ушкоджень ДНК, хромосомних аберацій і, як наслідок, до неоплазії. FANCD2 належить до білків, що входять до складу репараційних комплексів, які виправляють порушення в структурі молекули ДНК і запускають апоптоз у клітинах, чия ДНК не підлягає відновленню.

Це є черговим доказом того, що куріння потенційно може спричинити рак легенів, проте результати цієї роботи у майбутньому можуть знайти застосування в розробленні терапії раку легенів. По суті, речовини, що містяться в сигаретному димі, порушують природні механізми захисту клітин від ушкодження і аномальної функції.

Автори роботи проаналізували вплив сигаретного диму на декілька відомих білків, відповідальних за репарацію ДНК, і виявили, що істотний ефект виявляється саме стосовно білка FANCD2. Рівень цього білка також знижений при деяких патологічних станах, жодним чином не пов'язаних з курінням, наприклад, при так званій анемії Фанконі — спадковому захворюванні, за якого різко підвищується ризик розвитку пухлин в організмі пацієнта. Що стосується раку легенів, то щороку в світі реєструється до 1,3 млн. нових випадків цієї патології, і більшість із них клініцисти пов'язують саме з курінням.

Значення цього відкриття полягає також у можливості застосування біоінженерних технологій до гена білка FANCD2, що уможливить медикаментозне та безмедикаментозне втручання в його роботу з метою посилення репаративних функцій.

*За матеріалами сайту
Oregon Health & Science University*

Генетична схильність до алкогольної і кокаїнової залежності

Ранні дослідження, що ґрунтувалися на аналізі геномів цілих сімей, показали, що гени, відповідальні за розвиток алкогольної залежності, розташовуються в межах досить великої ділянки на хромосомі 4q. Нова робота дозволила уточнити, що існує кореляція розвитку алкогольної залежності та варіабельності дев'яти послідовностей ДНК в 3'-ділянці одного з генів рецептора тахікініну (TACR3).

Дослідження було проведено під керівництвом Тетяни М. Форауд (Tatiana M. Fogoud) у лабораторії спадковості Медичного інституту при Університеті Індіани (Indiana University School of Medicine). Вона впевнена, що результати цього дослідження зможуть допомогти в ранній молекулярній діагностиці алкогольної залежності, що розвивається, визначенні схильності пацієнтів до цього захворювання і розробленні найбільш ефективних методів лікування за допомогою, передусім, новітніх технологій.



Дійсно, розвиток алкогольної та наркотичної залежності у різних індивідуумів відбувається по-різному, і деякі люди є стійкішими як до розвитку, так і до симптомів захворювання. У дослідження було залучено 219 сімей, серед членів яких відзначалась алкогольна або кокаїнова залежність (проведено генотипування 1 923 осіб). Аналізували кореляцію вираженості захворювання, тривалості його розвитку та ефективності лікування з поліморфізмом гена TACR3. Ця робота вже вкотре підтверджує теорію про

те, що схильність до різних видів залежності пов'язана з генетичними чинниками і тому перспективним є лікування їх з допомогою методів молекулярної медицини.

За матеріалами журналу Alcoholism: Clinical & Experimental Research

Створено штучний трансплантат підшлункової залози

Штучна підшлункова залоза, створена в університеті американського міста Акрон (штат Огайо), як передбачається, дозволить хворим на діабет обійтися без постійних ін'єкцій інсуліну, повідомляє РІА «Новини» з посиланням на сайт журналу Chemical & Engineering News.

Прилад, який його творець, професор Джозеф Кеннеді (Joseph Kennedy), продемонстрував на конгресі Американського хімічного товариства (American Chemical Society) в Новому Орлеані, є трубкою зі сплаву нікелю і титану розміром як сигарета. За допомогою лазера в ній зроблено отвори. Зовні трубка вкрита напівпроникною полімерною мембраною, а всередині її розміщені клітини підшлункової залози свині.

«Полімерну мембрану сконструйовано так, що вона забезпечує якнайкращі умови для розміщених усередині клітин і вільне переміщення інсуліну та глюкози, однак, з другого боку не дає клітинам імунної системи атакувати ці клітини», — пояснив співавтор приладу професор Кен Розенталь (Ken Rosenthal). За його словами, мембрана також захищає клітини від вірусів і не перешкоджає надходженню до них кисню.

Ще однією особливістю приладу є простота його розміщення в організмі пацієнта. На думку Д. Кеннеді, штучну підшлункову залозу можна розмістити скрізь, де є кровотік, навіть просто під шкіру. «Кров приносить кисень і живильні речовини для клітин і видаляє продукти їхньої життєдіяльності, такі як вуглекислота», — говорять автори проекту. Окрім того, пристрій, який він назвав біоштучною підшлунковою залозою (bio-artificial pancreas), працює і як індикатор рівня цукру в крові, і як джерело інсуліну.

Доклінічні випробування на собаках і щурах дали позитивні результати. Учені розраховують продовжити їх на тваринах, а потім згодом до клінічних випробувань за участю добровольців.

Діабет — метаболічне захворювання, спричинене порушенням функції підшлун-

кової залози, яка, продукуючи інсулін, контролює рівень цукру в крові. Хворі на діабет змушені кілька разів на день робити ін'єкції інсуліну та перевіряти рівень цукру.

За даними ВООЗ, у світі налічується 180 млн. людей, які хворіють на діабет. За прогнозами фахівців, до 2030 року це число подвоїться.

Нагадаємо, що недавно британські вчені виявили ген, який зумовлює ожиріння і пов'язаний з ризиком розвитку діабету. За даними дослідників, цей ген присутній у 50% жителів Великобританії. Як зазначено у прес-релізі Імперського коледжу Лондона (Imperial College London), його співробітники спільно з колегами із кількох зарубіжних наукових центрів знайшли відповідальну за ожиріння і діабет генетичну послідовність. Вона розташована поряд з геном MC4R, який впливає на енергетичний баланс нашого тіла, тобто на те, як багато ми їмо, і скільки живильних речовин організм витрачає та відкладає «про запас». «Виявлення такого тісного зв'язку між генетичною послідовністю і фізичними властивостями організму має дуже важливе значення, особливо якщо врахувати, що ця послідовність є у половини нашого населення», — наголошує Джаспел Кунер (Jaspal Kooner), провідний автор статті, опублікованої в журналі Nature Genetics.

Згідно з результатами дослідження, ген, що спричинює ожиріння, пов'язаний з походженням людини — ця послідовність утричі частіше трапляється у тих, чії предки — вихідці з Південної Азії, ніж у тих, чії предки — європейці. Цим можна пояснити відносно високий рівень ожиріння й інсулінової залежності серед індійців, що на 25% перевищує середньосвітові показники.

За матеріалами порталу STRF

У Швеції розпочинаються випробування вакцини проти куріння

Скандинавські вчені почали випробування антинікотинової вакцини, яка має допомогти курцям відмовитися від цієї шкідливої звички. Приватна шведська фармацевтична компанія Independent Pharmaceutica, що заснована в 1997 р. і працює в Стокгольмі в Каролінському інституті, поповнила ряди біотехнологічних компаній, які прагнуть розробити антинікотинну вакцину.

Дослідники стверджують, що створена ними вакцина позбавляє курців швидкого

задоволення від куріння, оскільки містить антитіла, які прикріплюються до молекул нікотину, роблячи їх завеликими для проникнення через гематоенцефалічний бар'єр у мозок людини, — повідомляє «Інопреса» з посиланням на Reuters. У результаті немає задоволення від куріння, а це означає, що прагнення палити теж зникає.

У другій фазі випробувань за участю 400 добровольців із трьох скандинавських країн дослідники планують виміряти ефект вакцини і на тих, хто вже відмовився від куріння, але боїться знову повернутися до цієї звички. Проте, як заявляє Independent Pharmaceutica, вакцину можуть використовувати і активні курці, які мають бажання кинути палити.

На стадії дослідження перебувають ще декілька вакцин від нікотинової залежності, проте виконавчий директор Independent Pharmaceutica Олена Деглінг Вікінгссон заявила, що її компанія сподівається створити більш дієві ліки з меншою кількістю побічних ефектів, ніж їхні конкуренти.

«Після завершення другої фази експериментів ми хочемо розпочати співпрацю з більшою фармацевтичною компанією, щоб продовжувати дослідження», — зазначила Вікінгссон в інтерв'ю журналістам.

У свою чергу, швейцарська біотехнологічна компанія Cytos Biotechnology опублікувала результати другої фази своїх експериментів, що було виконано в 2005 р., згідно з якими 42% пацієнтів, котрим вводили в кров високі рівні антитіл, кинули палити і через 12 місяців не повернулися до цієї звички. Водночас у контрольній групі, що отримувала плацебо, палити кинув 21%.

Приватна інвестиційна компанія Celtic Pharma, зареєстрована на Бермудських островах, заявила, що вона опублікує результати другої фази свого дослідження в поточному кварталі, а американська компанія Nabi Pharmaceuticals повідомила, що також розробляє ліки від куріння.

За матеріалами порталу STRF

Відновлення нервової тканини після ушкодження

Більшість клітин головного мозку представлена не нейронами, а допоміжними клітинами (так званою глією). Вони формують мікрооточення нейронів і утворюють гліальні рубці у разі ушкодження мозку. Проте досі не було відомо про походження певних клітин глії, що реагують на ушкодження.

Дослідження, проведені під керівництвом професора Магдалени Гетц (Magdalena Goetz) показали, що в мозку ссавців (експерименти було виконано на мишах) після ушкодження відбувається активація проліферації частини гліальних клітин. Ці клітини у відповідних умовах *in vitro* можуть також утворювати нейрони.



Професор Магдалена Гетц в своїй лабораторії

Результати цієї роботи є ще одним доказом існування популяції стовбурових клітин нервової тканини, які за певних умов активуються. Гетц у своїх раніших дослідженнях показала, що нейрони можуть утворюватися з елементів глії. Вона також з'ясувала, які чинники впливають на репрограмування клітин глії, що в майбутньому може стати основою генної терапії нейродегенеративних захворювань різної етіології.

*За матеріалами
German Research Center
for Environmental Health*