

ТРАНСПЛАНТАЦІЯ І РЕГЕНЕРАЦІЯ ОРГАНІВ ЛЮДИНИ, ЯК ОСНОВНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ МЕДИЦИНИ

І.І. Зинич¹, М.Г. Мардаревич²

^{1,2}Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, проспект Перемоги 34, Київ, 03170, Україна

Регенеративна медицина на даному етапі людської цивілізації активно розвивається у зв'язку з рядом проблем. Її використовують при деяких захворюваннях, коли неможливо вилікувати орган консервативним лікуванням, а операції не дають позитивних результатів. Вона тісно пов'язана з трансплантологією, адже тільки в комбінуванні з нею дає позитивні результати.

Проте при пересадці органів реципієнту виникає ряд проблем. По-перше, у світі активно не вистачає органів (у світі тільки 10% людей отримують донорські органи). По-друге, важливою проблемою залишається імунне відторгнення організмом чужорідного органу. Це пов'язано з тим, що кожен організм має свій індивідуальний генетичний код, а все, що попадає в нього сприймається як чуже і зазнає миттєвого впливу імунної системи (винятком є однайцеві близнюки, які мають ідентичний генетичний код). Хоча на даний момент ця проблема відійшла на другий план у зв'язку з використанням препаратів, які пригнічують дію імунітету. Вирішення цієї проблеми знайшли Д.Р.Волтер і Ф.Р.Майер. Ці вчені 1984 р. вперше відновили ушкоджену рогівку ока за допомогою пластичного матеріалу, штучно вирощеного з клітин, узятих у пацієнта. Ця операція стала можливою за допомогою використання неспеціалізованих стовбурових клітин. Однак стовбурові клітини неембріонального походження були отримані вперше у 2006 р. професором університету Кіото Сін'я Яманака, який зміг перетворити вже спеціалізовані клітини організму назад в стовбурові [1].

Роль у сучасній трансплантології відіграв Ентоні Атала, доктор медичних наук і директор Інституту регенеративної медицини Уейк Форест, штату Північної Кароліни, в США. За його словами є декілька методів вирощування штучних тканин. Перший метод є порівняно простий. Суть його полягає у тому, що на пошкоджену частину тіла наносять «розумний біоматеріал», який прикриває уражену ділянку, згодом клітини тіла наростають на цей каркас і ділянка тіла успішно регенерує. Мінусом даного методу є те, що його можна застосувати тільки для невеликих ділянок, приблизно 1 см. У випадку, коли уражена велика ділянка органу, використовується наступний метод. Спочатку у пацієнта вилучають невелику ділянку тканини з даного органу. Пізніше ці клітини розділяють за типами і поміщають в спеціальне середовище, збагачене органічними речовинами. Десь за 4 тижні, коли клітин стає достатньо багато, їх починають наносити на спеціальну підкладку з біоматеріалу. Наносять їх пошарово, у відповідності до структури того чи іншого органу. Згодом, через декілька місяців, коли клітини починають утворювати тканину і регенерують, підкладка розсмоктується. Перед трансплантацією орган «тренують». Наприклад якщо це судина, то її поміщають у спеціальний пристрій, який відтворює кров'яне русло, тобто фактично тканина зазнає тих самих умов, що зазнала б у людському організмі. Адже пристрій крім тиску відтворює абсолютно всі умови, зокрема вологість і температуру. Даним методом вдалось пересадити сечовий міхур жінці, який згодом абсолютно прижився і не зазнав відторгнення. Ця операція є першою у своєму роді і дає нові перспективи для розвитку даного напрямку [2].

Коли потребує відтворення складніший орган, дана технологія не підходить. Дослідники з лабораторії Отто в лікарні штату Массачусетс при Гарвардському університеті винайшли абсолютно революційну технологію: вчені очистили серця непридатні для трансплантації від всіх живих клітин, залишивши тільки екстрацеллюлярний матрикс. Це дозволило їм отримати нейтральний каркас, на якому

вони виростили нові клітини. Нарощували тканини людського серця зі стовбурових клітин. Технологія, яку винайшла команда вчених, може бути використана для вирощування нових серцевих тканин для пацієнтів з їхньою власною клітинною тканиною, що зменшить потребу в пересадці серця, а також скоротить ризик відторгнення імплантованої тканини. Проте на даному етапі, вчені ще не можуть виростити повністю нове серце [3]. Ще одним здобутком у регенеративній медицині є винайдення 3D-принтера, який друкує живими клітинами. Першим цю технологію випробував і запатентував Томас Боланд в 2003р. Клітини при цьому методі скупчуються в стероїди, які при розповсюдженні згодом розростаються, заповнюють собою порожнини і починають функціонувати як одна тканина. Компанія Organovo зараз є лідером за друком тканин. Поки що тканини, синтезовані принтером, не трансплантували, а використовували як піддослідний матеріал при тестуванні ліків. Це дало свої плюси, адже перестали бути необхідними донорські тканини, що власне і здешевило саме тестування препаратів. Проте компанія заявляє, що має наміри освоїти сферу трансплантацій [4].

Отже, як видно з вищенаведених фактів регенеративна медицина і трансплантологія відіграє ключову роль у розвитку сучасної медицини. Адже за її допомогою можна подолати безліч хвороб, і полегшити життя тим людям, чиї органи за тієї чи іншої обставини уражені хворобою або взагалі відсутні. На даному етапі вона не є досконалою. Проте нові відкриття помітно покращують вже наявні здобутки і здешевлюють собівартість трансплантацій, які на даний момент все одно залишаються дорогими і складними.

Література

1. Takahashi, K., Yamanaka, S.: Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors. In: Cell. Band 126, 2006, с. 663–676.
2. Друкуючи людську нирку [Електронний ресурс] Е.Атала, виступ з конференції TED: https://www.ted.com/talks/anthony_atala_printing_a_human_kidney?language=ru
3. Вчені навчилися вирощувати серцеві тканини з клітин шкіри [Електронний ресурс] online Експрес:<http://expres.ua/news/2016/03/15/177637-vcheni-navchylsya-vyroshchuvaty-sercevi-tkanyny-klityn-shkiry>
4. Біодрук органів на 3Dпринтері, як це працює? [Електронний ресурс] Володимир Міронов 3D Bioprinting Solutions:<http://make-3d.ru/articles/biopechat-organov-na-3d-printere/>