

ВИКОРИСТАННЯ 3D ПРИНТЕРІВ У МЕДИЦИНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі подані короткі відомості про біологічні 3-d принтери, принципи їх роботи, різновиди. Вони дозволяють вирощувати необхідні ділянки людського організму, наприклад органи, для подальшої пересадки пошкодженої тканини. Технологія 3-d друку, як правило, включає в себе розміщення клітин на біосумісною основі, з використанням шарового методу генерації тривимірних структур біологічних тканин.

Ключові слова: принтер, біопринтинг, медична апаратура, клітини людського організму, 3-d друк, вирощування органів.

Abstract

This paper presented a summary of the biological 3D printers, how they work, variety. They allow you to grow the required areas of the human body, for example, Organ for further poshkodzhenoї transplant tissue. The technology of 3D printing usually involves placing cells on biocompatible basis, using the layered method of generating three-dimensional structures of biological tissues.

Keywords: printer, bioprinting, medical devices, cells of the human body, 3-D printing, growing bodies.

Вступ

3D-біопринтинг - технологія створення об'ємних моделей клітин з використанням 3D-друку, при якій зберігаються функції і життєздатність клітин. Перший патент, що відноситься до цієї технології, був поданий в США в 2003 році і отриманий в 2006 році.

Технологія 3D-біопринтинга для виготовлення біологічних конструкцій, як правило, включає в себе розміщення клітин на біосумісній основі, з використанням шарового методу генерації тривимірних структур біологічних тканин. Оскільки тканини в організмі складаються з різних типів клітин, технології їх виготовлення шляхом 3D-біопринтинга також істотно розрізняються по їх здатності забезпечити стабільність і життєздатність клітин. Деякі з методів, які використовуються в 3D-біопринтингу - фотолітографія, магнітний біопринтинг, стереолітографія, і пряма екструзія клітин. Клітинний матеріал, виготовлений на біопринтері, переноситься в інкубатор, де він проходить подальше вирощування.

Дослідження технології застосування технології в медицині

Згідно з експертними оцінками, американська компанія Organovo, розташована в Сан-Дієго, стала першою компанією, що здійснила комерціалізацію технології 3D-біопринтинга. Компанія використовує технологію NovoGen MMX Bioprinter. Використовуваний Organovo 3D-принтер призначений для виготовлення тканин шкіри, серця, кровоносних судин і інших тканин, які можуть бути придатні для хірургії і трансплантації. Дослідницька група з університету Суонсі в Великобританії використовує технології 3D-біопринтинга для виготовлення м'яких тканин і штучних кісток для можливого використання в відновній хірургії.

Розробка технології 3D-біопринтинга грає велику роль в вирощування органів і розробці інноваційних матеріалів, перш за все біоматеріалів - матеріалів, підготовлених і використовуваних для друку тривимірних об'єктів. Тканини, ліки (а в перспективі - і цілі органи), що виготовляються шляхом 3D-біопринтинга, в майбутньому зможуть виступати в якості заміників «природних» людських органів, в деяких випадках володіючи властивостями, що перевершують природні органи. Наприклад, виготовлення альгінової кислоти - полісахариду, в даний час витягується з червоних водоростей, і перевершує за деякими параметрами природний «матеріал» людського організму, і синтетичних гідрогелів, в тому числі гелів на основі поліетиленгліколю.

Перша в Росії приватна лабораторія, що працює в області тривимірного органного біодруку «3D Біопринтинг Солюшенс», оголосила про результати експерименту з пересадки миші надрукованого за допомогою першого російського біопринтера FABION органного конструкту щитовидної залози: протягом кількох місяців «конструкти прижилися і довели свою життєздатність» Це означає, що в доступному для огляду майбутньому медики навчатися друкувати органи, які зможуть повноцінно функціонувати в людському організмі.

Принтер вартістю 200.000 \$ був розроблений в результаті співпраці двох компаній: Organovo, яка знаходиться в Сан Дієго і спеціалізується на регенеративної медицини, і машинобудівній

Invetech, розташованої в Мельбурні. Один із засновників Organovo, Габор Форжак, розробив прототип, на якому заснований новий 3D принтер. Перші робочі зразки принтера скоро будуть доставлені дослідницьким групам, які, як і доктор Форжак, вивчають способи створення штучних тканин і органів. В даний час велика частина цієї роботи виконується вручну, за допомогою існуючих пристроїв.

3Dynamic Systems Ltd (3DS), медико-біологічна технологічна компанія при Університеті Суонсі, розробила два нових біологічних принтера, які можуть друкувати різноманітними біологічно активними і біологічно сумісними матеріалами. Ця компанія займається виготовленням тривимірних кісткових і м'яких тканин, які можна імплантувати пацієнтам. Можливо, коли-небудь приголомшливі прориви в тканинній інженерії, вчинені вченими компанії, допоможуть врятувати не одне життя. У своїй роботі вони успішно поєднують спеціальні композити та технологію 3D-біопечаті, формуючи складні тканинні структури на базі позаклітинного матриксу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1) Печать человеческих органов при помощи биопринтера. Режим доступа к странице: <http://www.rk03.ru/medvideo/bioprinter/>

2) 3Dynamic Systems разработала два новых биологических 3D-принтера для печати костной и мягкой ткани. Режим доступ к странице: <http://3dtoday.ru/industry/3dynamic-systems-razrabotala-dva-novykh-biologicheskikh-3d-printera-dlya-pechati-kostnoy-i-myagkoy-t.html>.

Білий Руслан Ігорович — студент групи Рам-13б, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ram13b.biliy@gmail.com.

Науковий керівник: **Костішин Сергій Володимирович** — к-т техн. наук, старший викладач кафедри проектування медико-біологічної апаратури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: kostishin@vntu.edu.ua

Biliy Ruslan Igorovich — student of Ram 13b, Department of medical-biological equipment, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: ram13b.biliy@gmail.com.

Supervisor: **Sergey V. Kostishyn**, Ph. D., senior lecture of Department of medical-biological equipment, Vinnytsia National Technical University. Phone.: (068) 209 - 2967, e-mail: kostishin@vntu.edu.ua