

Постдокторант показва
как работи 3D принтерът.

С НАНОЧАСТИЦИ *лекуват* ХРОНИЧНИ РАНИ

СИМА ВЛАДИМИРОВА
Снимки: ВАСИЛ ПЕТКОВ

Биоразградими наночастици помагат за възстановяване на труднозаставащи кожни рани при възрастни, хора с увредени кръвоносни съдове и болни от диабет. Това е проект, по чието създаване и тестване работи екип в Института по биоинженерство в Барселона. Ръководител е Елизабет Енгелс Лопес, която ни посреща и ни развежда из лабораториите. Учреждението, в което има общо 22 групи изследователи по невробиология, микробиология и други специалисти, е разположено в големия научен парк на каталунската столица.

Целта на посещението ни е да видим как от калциев фосфат се получава гънка лента, която се налага върху раните. Ученият ни показва, че заради фината си структура „биопревръзката“ трябва да се съхранява върху алуминиево фолио. От нея се откъсват

Съставени от калций фибри се разграждат и възстановяват кръвоносните съдове и кожата

Елизабет Енгелс Лопес е ръководител на екипа за възстановителни терапии чрез биоматериали в Института по биоинженерство в Барселона.



ския съюз. Според последните налични данни (за 2019 г.) от 500-те милиона в страните от общността 20,3% СА НАД 65 ГОДИНИ.

Това означава, че над 100 милиона души са изложени на риск от подобни увреждания.

Дълголетниците, които не могат да се движат, страдат от т.нар. декубитални рани, получили се при продължително залежаване. Те могат внезапно да станат много дълбоки или големи на местата на натиск на кожата.

Рисков фактор са и хроничните заболявания. Затова от труднозастващи рани страдат и по-млади хора. Застрашени са тези, които имат диабет, наричан тихата пандемия. Болните от тази болест се увеличават всяка година. Те имат и забавено кръвообращение, особено в краката, което води до проблеми с възстановяването дори на

дребни драскотини. Освен това **Е НАРУШЕНА И ФУНКЦИЯТА НА СПЕЦИФИЧНИТЕ КЛЕТКИ,**

които се борят с възпаленията. Струпването им за дълго време около раните може да има обратен ефект и раздразненията да се увеличават.

В страните от Европа страдащите от диабет вече са близо 61,5

милиона души. Всички те потенциално биха могли да се възползват от изобретението на Института по биоинженерство в Барселона.

Лечението с наночастици от калциев фосфат, което предлага екипът на Елизабет Енгелс Лопес, е подходящо и за болнични условия, и вкъщи. Фибрите биха могли да се направят под формата на крем, превръзка или гел, които да се купуват от аптеката за прилагане.

ПОДХОДЯЩИ ПО РАЗМЕР ПАРЧЕТА ЗА РАЗЛИЧНИТЕ УВРЕДЕНИ ТЪКАНИ.

„При контакта с човешкото тяло те се разграждат и започват да освобождават йони, които действат първо върху кръвоносните съдове. Ако съдовете не се укрепят, е много трудно да се възстанови кожата, раната ще се отваря отново и отново. Подобен процес може да се случи при хората над 65 години”, обяснява Елизабет Енгелс Лопес. Биоматериалът е добра алтернатива на антибиотиците, които имат странични ефекти, докато получените от калциев фосфат консистенции са щадящи към тъканите.

Т.нар. васкуларни язви са характерни за населението в напреднала възраст, а както знаем, то преобладава в цяла Европа. В света става дума за 2% (или 140 милиона) от 7-те милиарда жители на Земята, като голямата част са в Европей-



Лабораторията, в която екипът прави изследванията си.



Елизабет Енгелс Лопес обяснява при какви специални условия се съхраняват материалите.

По заложена в 3D принтера снимка на дермата на пациента се произвежда точната ѝ геометрия



Постдокторант показва къде се сипва калциевият фосфат в 3D принтера.

Изобретението вече е патентовано в Каталуня през първата пандемична година – 2020-а, но работата по въвеждането му в практиката все още не е финализирана, за да се възползват реални пациенти от него. Процедурата по одобрение и намиране на оптималния вариант е дълга, за да се гарантира, че ще се предложи най-доброто лечение.

„В предишни стадии на изследванията видяхме, че раните минават за около 25 – 30 дни. Конкретният срок зависи от вида на животните, върху които се тества. Въпреки това трябва да се мине през всички етапи, защото изпробваните досега модели не показват какво ще се случи при пациент с диабет или тежка рана. Не може да се каже как точно ще реагират хората“, добавя Лопес.

ЧОВЕШКИЯТ МЕТАБОЛИЗЪМ Е ПО-БАВЕН ОТ ТОЗИ НА ПЛЪХОВЕТЕ,

които са първите, върху които се извършват тестовите.

За това се правят изпитвания на няколко етапа. В момента са в период, в който проверяват как нано-фибриите ще подействат на прасета. Чак след това ще се пробват и върху хора.

„Използваме специален модел, за да можем да контролираме регенерацията – обяснява биоинженерът. – Един вид наночастици се разтварят в първите 4 до 6 часа след поставянето върху тъканта. На други им трябва 3 – 4 дни. Първите се нанасят два-три пъти дневно, докато вторите се оставят да действат за по-дълго време. Общо взето, за една седмица съдовете се възстановяват и това позволява и останалата част от околните тъкани да зараснат и раната да се затвори.“

Калцият започва да обновява клетките на съдовете, фибробластите произвеждат колаген и тъкан, за да възстановят кожата. През цялото време учените наблюдават и описват дали раната се инфектира, или се успокоява.



Възрастните над 65 г. в ЕС са над 100 милиона души, а болните от диабет - над 61 милиона.

СНИМКА: РОЙТЕРС

Над 100 милиона в ЕС са в рисковата група заради напреднала възраст, има и над 60 милиона болни от диабет



Мостра на кост от биоматериали, която може да се имплантира и да се разгради.



Лопес показва как се съхранява биоматериалът върху фолио. От него се откъсва необходимото количество за конкретната рана.

ЛЕЧЕБНИТЕ НАНО-ЧАСТИЦИ СЕ ПРОИЗВЕЖДАТ ОТ ПРЕКУРСОРИ

в лаборатория в института. А дали от машината ще излязат бързоразграждащи се или бавноразграждащи се фибри, зависи от температурата, при която се обработват първичните материали.

За получаване на наночастици за третиране на по-дълбоки рани екипът на Елизабет Енгелс Лопес използва и 3D принтер. Той се намира в друга част на института – в кабинета за клетъчни култури. За да се влезе в помещението, също както в другата лаборатория учените обличат защитни облекла и дезинфекцират ръцете си непрекъснато. Там е много важно да се избегне замърсяването.

В инкубатор в кабинета се съхраняват стволови клетки, тъкани, фибробласти. Всички те се използват за различни опити – как им въздействат наночастиците. Някои са взети от пациенти, други са от мишки или плъхове. Културите се поставят в кутии в инкубатора върху специална течност с хранителни вещества и аминокиселини, за да растат. Вътре

ПОДДЪРЖАТ 37 ГРАДУСА ТЕМПЕРАТУРА И 5% НИВА НА CO₂.

Средно клетките престояват там около един месец, за да се проверява през цялото време какви са морфологията и качеството на протеините, които отделят. Инкубаторът е много близо до 3D принтера в помещението, за да не се замърсят клетките при изваждането им за тестване. Когато се поставят в устройството, за да се принтира тъкан, се изсмуква целият въздух и така се гарантира стерилност. Използват се и ултравиолетови лампи, които убиват патогените.

В 3D принтера се вкарва файл със снимка на кожата на пациента, за да се произведе точната геометрия на дермата на конкретния човек. Полу-

Биоматериалите се получават от прекурсори.



Предварителни данни: раните минават за 25 - 30 дни



Учените изследват какви са характеристиките на стволовите клетки, съхранявани в специална хранителна среда.



ченият конструкт се поставя в инкубатора, където трябва да расте и да се наблюдава дни, седмици или месеци. После се прави хистологичен анализ дали клетките са готови за функциите си, достатъчно ли са зрели. Това е първият етап от изследванията. После, както стана ясно, се проучва как наночастиците действат върху животни.

В условията на COVID-19 работата на Елизабет Енгелс Лопес и екипът ѝ много се е променила. Изследването е било прекратено за няколко месеца, след което заради ограниченията за броя на хората в помещението не може всички едновременно да работят в лабораторията. Затова проектът се е забавил с около половин година.

КАК СЕ СТИГА ДО ИДЕЯТА ЗА НАНОЧАСТИЦИТЕ?

Работейки по други проекти за възстановяване на кости, изследователката установява, че калциевият фосфат се справя и с пораженията върху съдовете. Така започва да се занимава с наночастиците за регенериране на хронични рани. Чрез 3D принтера екипът на Елизабет Енгелс Лопес произвежда и модели на кости за конкретни пациенти, използвайки данни за техните собствени структури.

„Ако човек има тумор, преживял е катастрофа или по друга причина е загубил челюстите си, в момента влагат титаниеви частици. Те трябва да се извадят след определен период от време. Докато при нас биоразградимият полимер от наночастици, но

ПОЛУЧЕН ПРИ ПО-ВИСОКА ТЕМПЕРАТУРА

от тези за раните, помага да израсне нова кост на пациента“, обясни още Елизабет Енгелс Лопес.

Това ще позволи да му се поставят



Машината, в която учените произвеждат биоматериалите за лечение на кожни рани.



Екипът произвежда и челюсти от биоматериали, които могат да се имплантират по хирургичен път при катастрофирани или пациенти с тумори.

С биоразградими полимери се възстановяват и челюсти



Модел на гръбначен прешлен, произведен от биоматериали с 3D принтера.

импланти, ако е останал без зъби и няма и костно вещество, върху което да се задържат. И не е нужно да се прави втора операция. Ето още едно предимство на предлагания от каталунския екип модел.

Хората, които могат да се възползват от изобретението, също

никак не са малко, тъй като не са само възрастни. А изработването на структури персонално за конкретния пациент от биоматериали изглежда е бъдещето на медицината. Така страничните ефекти могат да бъдат сведени до минимум.



Така е изглеждал вулканът край Тонга преди голямото изригване на 15 януари.

ВУЛКАН НА ТОНГА ИЗРИГНА СЪС СИЛАТА НА 600 АТОМНИ БОМБИ

Подводният вулкан Хунга-Тонга Хунга-Хаапай изригна зрелищно на 15 януари. Той се намира близо до архипелага Тонга в Тихия океан. Мощното изригване предизвика серия от цунами.

Сателитните снимки показват стълб от пепел, пара и газ с широчина 5 км, издигащ се във въздуха на около 20 километра. А учени от НАСА направиха оценка на експлозивната му сила, като приложиха скала, която се използва и за ядрените оръжия. Резултатът е число, равняващо се на експлозията на 10

мегатона тротилов еквивалент, което съответства на мощността на приблизително 667 атомни бомби като хвърлената над Хиросима през август 1945 г.

Вулканът се намира на около 64 километра северно от столицата Нукуалофа на тихоокеанската държава. Още в края на 2014-а и началото на 2015 г. поредица от изригвания в района създадоха малък нов остров и нарушиха международните въздушни пътувания до тихоокеанския архипелаг за няколко дни.

СНИМКА: РОЙТЕРС



В партньорство с Европейския парламент. Публикацията отразява единствено мнението на автора и Европейският парламент не отговаря за съдържанието на информацията.

