



ПРЕСС-РЕЛИЗ
13 июня 2019 года

Лазер поможет создавать имплантаты любой формы

Группа ученых кафедры болезней уха, горла и носа Сеченовского университета и Института фотонных технологий ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН предложила новое применение лазерных технологий для коррекции формы хрящей, используемых для трансплантации. Он позволяет создавать имплантаты для гортани нужной формы и предотвращает их деформацию после пересадки. Подробности исследования можно найти в журнале [Laser Physics Letters](#).

Лазерное излучение широко применяется в медицине для модификации тканей, например изменения формы носовой перегородки или хрящей уха, и оно может быть полезно для подготовки имплантатов к операциям на гортани. Такие хрящи сложной формы, повторяющие изгибы гортани, нужны для лечения обширных повреждений. Их изготавливают из различных искусственных материалов – тантала, никелида титана, гидроксипатита, либо из биосовместимых тканеинженерных материалов, для которых риск отторжения и воспаления ниже, чем для синтетических материалов. Лучше всего для таких операций подходят имплантаты из реберных хрящей.

Чтобы подготовить хрящ к пересадке, его необходимо изогнуть (в случае операций на гортани может потребоваться имплантат, загнутый в полукольцо), и сделать так, чтобы он сохранял свою форму и после пересадки, не создавая давления на окружающие ткани и не вызывая отторжения. Добиться этого только с помощью скальпеля сложно.

Авторы работы предложили способ придавать хрящу требуемую форму с помощью пучков инфракрасного излучения, как это делается во время операций по выпрямлению носовой перегородки. Имплантат закрепляют на поверхности и направляют на него пучки инфракрасного излучения: в тех местах, на которые попадает лазер, материал нагревается до 65-70°C и после охлаждения сохраняет заданную форму. Эта процедура помогает снизить напряжение материала при его деформации, однако требует точно рассчитывать характеристики излучения, чтобы не вызвать смерть клеток хряща и разрушение компонентов внеклеточного матрикса.

Ученые проверили эффективность метода, изготовив несколько имплантатов из реберных хрящей кроликов. Пересадив их другим кроликам, авторы статьи убедились, что и через 14-16 недель после операции имплантаты сохраняли свою форму, а на краях имплантата началась регенерация клеток.

В 2017 году метод использовали для подготовки к операции, проведенной в Сеченовском университете. В лечении нуждался пациент с хроническим стенозом (сужением) гортани. Перед тем, как приступить к изготовлению имплантата, ученые рассчитали требуемую мощность лазера, учитывая толщину материала и распространение тепла в нем. Так как хрящи человека (в операции использовался реберный хрящ самого пациента) более жесткие, чем ткани животных, потребовалось излучение большей мощности.

Чтобы придать имплантату необходимую кривизну, во время обработки его прижимали к поверхности одного из двух металлических колец, различающихся диаметром. Во время процедуры ученые следили за температурой хряща и смачивали его, чтобы избежать пересушивания. После обработки материал помещали в физиологический раствор, где примерно за 15 минут он немного выпрямлялся и принимал свою постоянную форму. Компьютерная томография, проведенная через 6 месяцев после операции, подтвердила стабильность имплантата.

Работа, проведенная авторами статьи, показала, что опробованный на животных метод можно использовать для помощи пациентам с повреждениями гортани. Он поможет создавать для конкретного человека имплантаты нужной формы и размера.

