

Большое внимание исследователей нанотехнологий привлекла разработка свободно существующих ультратонких пленок. Эти системы разрабатываются для различных областей использования, таких как фильтрующие наномембраны или наносенсоры для электрохимических и фотохимических устройств. Японские ученые разработали поддающуюся биологическому разложению тонкую пленку толщиной всего 20 нанометров, способную заменить хирургические нитки.

"Мы разработали самостоятельное полилактатное полотно толщиной 20 нм и площадью порядка нескольких сантиметров, изготовленную при помощи простой комбинации центрифугирования и техники отслоения при помощи поливинилового спирта в качестве вспомогательной пленки" сообщил Shinji Takeoka в интервью Nanowerk. "Мы обнаружили, что ультратонкое полилактатное волокно способно превосходно запечатывать надрезы желудка в качестве перевязочного материала, не требующего при этом прикрепляющих компонентов. К тому же, при закрытии надреза этим волокном, он зажил без шрама или опасных срастаний. Данный подход может стать идеальным кандидатом на замену общепринятого наложения швов и лигатур, с точки зрения как уменьшения инвазивности хирургических техник, так и уменьшения времени восстановления пациента после операции." Takeoka – профессор Отделения Наук о жизни, медицины и биологии в Waseda University в Токио. Вместе с сотрудниками из National Defense Medical College и членами его группы, он рассказывает о своих находках в недавнем номере Advanced Materials ("Free-Standing Biodegradable Poly(lactic acid) Nanosheet for Sealing Operations in Surgery").

Способ закрытия хирургических надрезов при помощи этих нанопленок, вместо использования общепринятых швов и лигатур – буквально дар с небес для Голливудских пластических хирургов. В случаях, когда внутренние органы сильно повреждены, лечение с помощью обычного сшивания может быть технически затруднено и ненадёжно. Также, внутренние шрамы могут иногда приводить к опасным срастаниям, когда участки ткани, которые в норме разделены, соединяются между собой рубцовой тканью.

Ученые уже работают над новыми клееподобными биоматериалами и биологическими

нанопленками для перевязывания ран. «В идеале», обьясняет Takeoka, «новые материалы для перевязки должны сочетать преимущества обоих типов, т.е., обладать не только большой силой адгезии, чтобы покрыть поврежденный участок, как это делают пленочные структуры, но также быть способным взаимодействовать с пораженной областью как клееподобная структура»

Нанопленка, разработанная японским коллективом, вполне подходит под эти требования: она отличается высокой агдезивностью, большой гибкостью, и при этом имеет высокую проницаемость. Полилактаты и другие полиэстеры и ранее применялись в медицинской практике в качестве средства доставки лекарств и как биологически разлагаемые нитки, но не как листы нано-толщины. Интригует то, что механические свойства нанолистов отличаются от широко распространённых тонких пленок, сделанных из таких же компонентов.

Takeoka отмечает, что специальности членов его команды связаны с химией биологических макромолекул, молекулярной сборкой и инженерией. "Мы изучали различные наночастицы - заместители тромбоцитов, которые возможно было бы подвергнуть биологическому разложению, такие как фосфолипидные пузырьки или же белки, в течение десяти лет. Мы заметили, что наночастицы специфично накапливаются в местах повреждения сосудов и имеют способность останавливать кровотечения in vivo. Более того, с целью усилить гемостатическое действие мы предложили идею относительно формы листа, которая предоставляет большую площадь контакта с означенным местом, чем сферические наночастицы. "

Недавно, команда добилась успехов в получении нанолистов с площадью микропорядка и толщиной порядка нескольких нанометров, сантиметровой площади и толщиной в несколько нанометров. Первые найдут применение в качестве средств транспортировки, вторые будут использоваться в качестве хирургических материалов.
Чтобы продемонстрировать применимость своих нанолистов в качестве новаторского шовного материала, который не требующим средств прикрепления, исследователи зашили ими надрез желудка мыши, вместо обычных ниток. Они показали, что полилактатные нанолисты достаточно крепкие, чтобы закрыть рану, а на её месте не образовалось ни шрамов, ни опасных срастаний.

Хотя должно пройти еще несколько лет, чтобы эта технология была достаточно развита, чтобы дойти до стадии клинических испытаний, Takeoka ожидает, что его нанолисты будут использоваться не только в качестве замены общепринятых хирургических материалов, но также найдут применение и в пластической хирургии, эндоскопических операциях, регенеративной медицине. Также он видит применение им и в материаловедении, технологии материалов и науках о поверхностях.

По материалам Nanowerk