



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

БИОИННОВАЦИОННЫЙ ДАЙДЖЕСТ

№ 9, май



Над выпуском работали:
студенты БИСТ-21
Ответственный за выпуск:
Частова М.В.
Куратор проекта:
Перинская И.В.

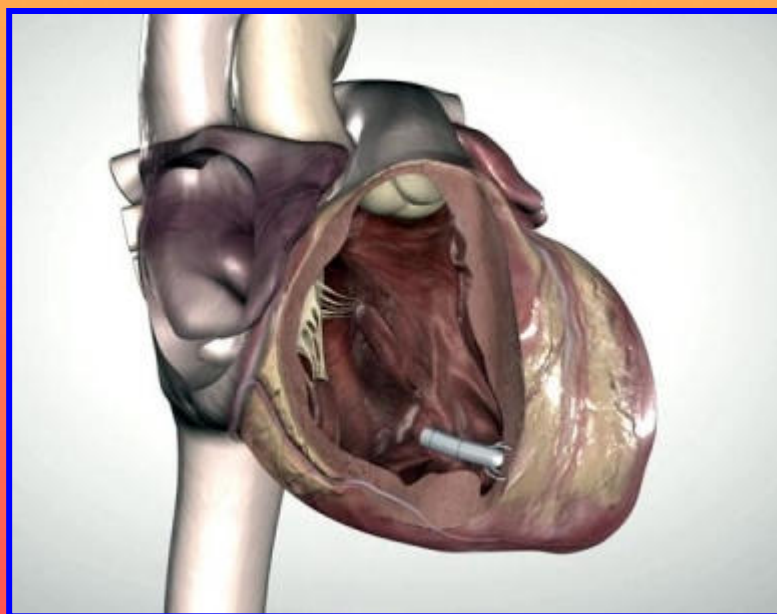
САРАТОВ 2015

Содержание

Самый маленький в мире кардиостимулятор	3
3D-печать: почти идеальные имплантаты из нитинола	4
Смартфоны и планшеты опасны для людей.....	7
MEMS-наноинъектор - самый маленький в мире медицинский шприц для проведения генетических модификаций	9
Использование золотых нанотрубок - новый метод поиска и разрушения раковых клеток.....	11
Ношение контактных линз может изменить микрофлору глаза.....	13

Самый маленький в мире кардиостимулятор

В 2015 году в Великобритании в сердце одному из пациентов установили самый маленький в мире электрокардиостимулятор. Разработанный компанией Medtronic, он примерно в десять раз меньше традиционных моделей. По размерам новое устройство сопоставимо с капсулой лекарства: его длина всего 26 мм, а вес - 2 грамма.



Кардиостимуляторы обычно имплантируют под кожу, в область грудной клетки. От прибора через подключичную вену в полость сердца протягивают провод, через который к сердечной мышце проходят электрические импульсы. Новое устройство было имплантировано в полость сердца, что имеет следующие преимущества: во-первых, миниатюрный кардиостимулятор незаметен, во-вторых, этот способ установки более надежен,

в-третьих, снижается риск возникновения инфекции, в-четвертых, пациенту проще привыкнуть именно к такому прибору.

Появление миниатюрных кардиостимуляторов и технологий их имплантации через катетер — это важная новость для всех людей, страдающих от сердечно-сосудистых заболеваний.

По материалам: www.ibusiness.ru

3D-печать: почти идеальные имплантаты из нитинола



Всё больше технологии 3D-печати находят применение в медицине. Но если, например, биопечать органов — дело будущего, то 3D-печать имплантатов из различных биосовместимых материалов уже возможна сегодня. Физический институт РАН (ФИАН) сообщил о разработке послойного синтеза объёмных изделий из никелида титана, которые могут использоваться в качестве имплантатов, для адресной доставки лекарств и в тканевой инженерии — в качестве матрикса («каркаса») для создания утраченных тканей

непосредственно в живом организме. В поры такого матрикса вносятся клетки пациента, из которых и происходит рост ткани. Матрикс затем остаются вживлёнными в новую структуру.

Никелид титана (нитинол) — перспективный материал для имплантов и матрикса, поскольку не только биосовместим, но и суперпластичен, обладает эффектом памяти формы, высокой коррозионной стойкостью. До сих пор его изготавливали литейным способом, и полученные таким образом изделия требовали дальнейшей доработки с учётом индивидуальных особенностей пациента. Очевидно, что точность формирования поверхности изделия, изменения её шероховатости сильно зависят от точности настройки соответствующего оборудования и задаваемых параметров. А это в свою очередь влияет на успешность установки имплантата.

3D-печать модели требуемого участка организма (например, участка кости) на основе данных компьютерной томографии избавлена от этих проблем. Один из применяемых методов 3D-печати — технология селективного лазерного спекания (плавления). С её помощью можно получать и беспористые имплантаты, и матриксы с контролируемой пористостью. Меняя дизайн внутренней структуры поровых каналов, можно интенсифицировать прорастание соединительных тканей в матрикс, увеличить площадь соприкосновения (а вместе с ней и механическую прочность) между имплантатом и костью. Пористые каналы предполагается насыщать лекарственными препаратами — для активации вживления,

предотвращения некроза клеток. Но до сих пор синтез объёмных изделий из нитинола послойным лазерным плавлением не находил применения из-за трудности подбора параметров процесса. Кроме того, полученное изделие требовало последующей термообработки, чтобы избежать деформации, трещинообразования и разрывов в объёме при остывании продукта.

Сотрудники Самарского отделения ФИАНа после многочисленных экспериментов нашли оптимальные условия получения 3D-изделий из нитинола, не требующих дальнейшей доводки. Получаемые по новой технологии образцы имеют в 1,5-2 раза более высокую микротвёрдость по сравнению с литыми изделиями, что расширяет их применение: не только для тканевых конструкций, но и при имплантации высоконагруженных участков скелета в ортопедии, в челюстно-лицевой хирургии. В ходе исследований специалисты обнаружили, что размер пор такого материала для успешного прорастания стволовых клеток должен быть соизмерим с размерами самих стволовых клеток - не больше и не меньше.

Эффект памяти формы, присущий нитинолу, физики использовали для разработки системы контролируемой доставки лекарств. Например, имплантированная капсула из нитинола, в порах которой находится лекарство, при повышении температуры пациента меняет свою форму и расстояния между порами, в результате лекарство высвобождается и поступает к больному участку. При выздоровлении температура тела снижается, капсула возвращается к

«холодной» форме, расстояния между порами восстанавливаются и выход лекарства прекращается.

Сейчас физики ведут совместные эксперименты с биологами с тем, чтобы выявить оптимальные характеристики образцов.

По материалам: www.nkj.ru

Смартфоны и планшеты опасны для людей

Двести ученых обратились в ООН с призывом защитить общественность от электромагнитного излучения. В группе риска могут находиться все пользователи смартфонов, ноутбуков, планшетов и других устройств.



По мнению экспертов, использование излучающих устройств ведет к повреждению живых клеток организма, и это может нанести огромный вред здоровью, вплоть до смерти. Указывается, что

телекоммуникационное оборудование и линии питания могут вызывать повреждения ДНК в клетках.

Специалисты в области клеточных технологий полагают, что негативное воздействие излучения на клетки – давно доказанный факт. Однако многие эксперты в силу ряда причин закрывают на это глаза. Ученые сравнивают полученный эффект с загрязнением окружающей среды. В этом случае общественность также предпочитала не видеть последствий, пока не стало слишком поздно.

Опасения коллег разделяет и австралийский ученый Джон Тикел (John Tickell), указывающий на то, что излучение от мобильных телефонов и вышек связи увеличивает шансы получить рак мозга. Специалисты советуют отключать устройства, если они не нужны в данный момент.

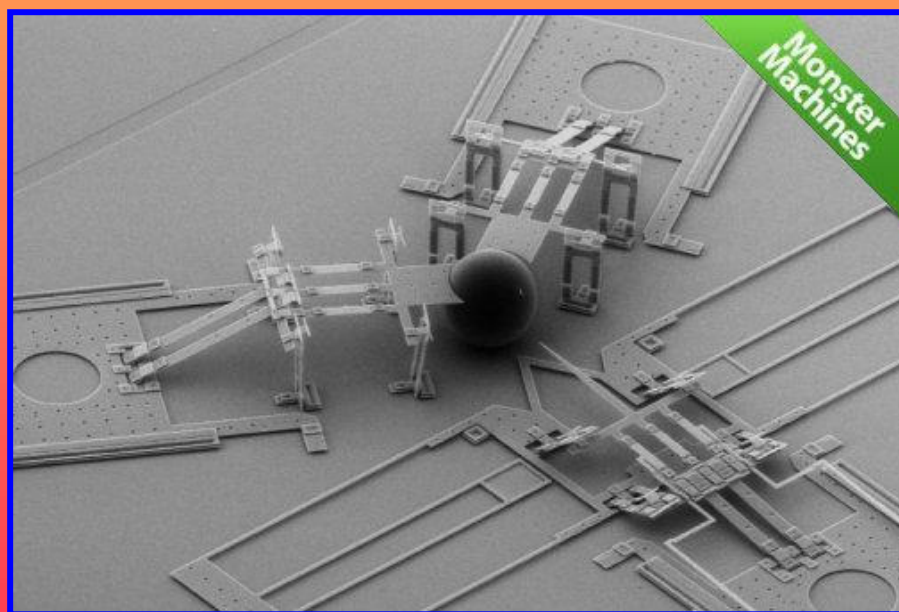
Не все исследователи согласны с высказанным тезисом. Так, ранее специалисты из Манчестерского университета заявили о безвредности электромагнитного излучения, вырабатываемого мобильными телефонами. Еще раньше британское Агентство по защите здоровья населения пришло к выводу, что смартфоны и Wi-Fi также абсолютно безопасны.

В целом единой точки зрения на данную проблему нет, и ученым еще предстоит разобраться в вопросе. Вероятно, только время покажет, кто в данном случае был прав, а кто ошибался.

По материалам: www.naked-science.ru

MEMS-наноинъектор - самый маленький в мире медицинский шприц для проведения генетических модификаций

В настоящее время пересадка генов или инъекция молекул искусственной ДНК в живые клетки проводится при помощи крошечной стеклянной пипетки, наполняемой раствором с генетическим материалом. Этот метод, называемый микроинъекцией, обладает одним существенным недостатком, вместе с генетическим материалом в клетку попадает достаточное количество лишней жидкости, что в 25 процентах случаев приводит к раздуванию клетки, разрыву клеточной мембраны и ее гибели.



Благодаря работе исследователей из Университета имени Брихама Янга (Brigham Young University) у ученых появился способ избежать разрушения клеток при введении в них синтетической ДНК. Эти исследователи разработали и создали

микроэлектромеханическую систему (MEMS), которая вводит ДНК внутрь яйцеклетки напрямую, без использования дополнительных жидкостей.

Ученые использовали силы электрической природы для того, чтобы удерживать и отталкивать молекулы ДНК на острие крошечного электрически проводящего «копья», которое является инструментом проведения инъекции. При положительном электрическом потенциале, удастся закрепить молекулы ДНК на кончике иглы, которая затем вводится внутрь живой клетки, пронзая ее мембрану. Отрицательный электрический потенциал отталкивает молекулы ДНК, которые попадают во внутренний объем ядра клетки.

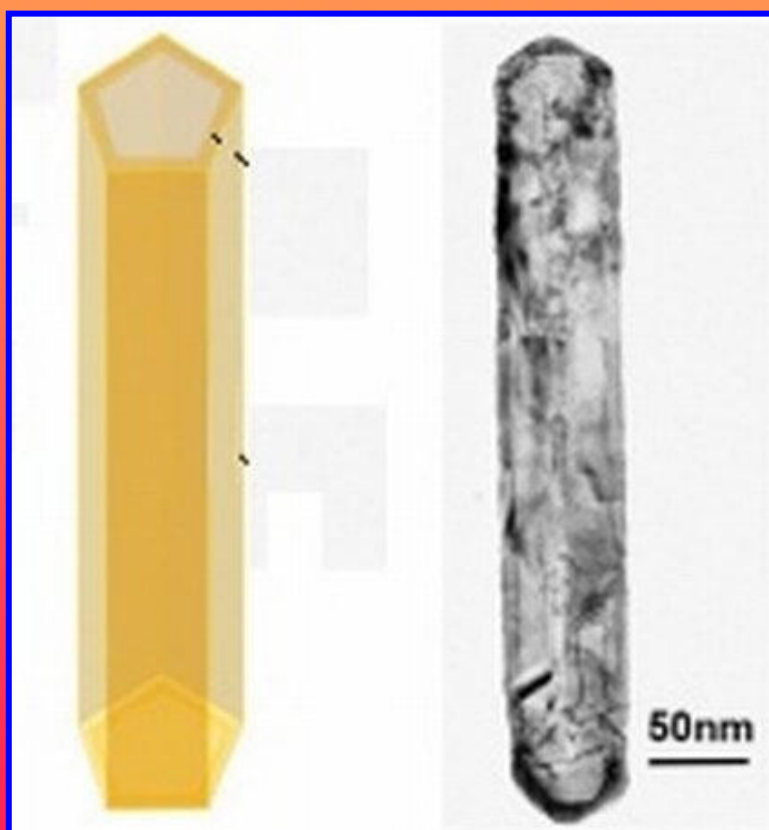
Игла наноинъектора настолько мала, что прокол мембраны с ее помощью никак не влияет на саму клетку. И при помощи такого устройства все клетки, подвергшиеся процедуре инъекции, остаются полностью жизнеспособными. Кроме этого, использование сил электрической природы, которыми достаточно просто управлять при помощи традиционных методов, позволит полностью автоматизировать процедуру инъекции, убрав из нее кропотливую ручную работу и влияние непредсказуемого человеческого фактора.

Следующим шагом, который намерены предпринять ученые, является создание сложной микроэлектромеханической системы с множеством «копий» наноинъекторов, при помощи которых можно будет производить генетическую модификацию сотен тысяч клеток за один раз.

По материалам: www.dailytechinfo.org

Использование золотых нанотрубок – новый метод поиска и разрушения раковых клеток

В течение некоторого времени ученым уже был известен потенциал золотых наночастиц, как средства диагностики и обнаружения клеток раковых злокачественных опухолей. Но, оказывается, что потенциал золота не ограничивается только этим, ученые из Лиддского университета обнаружили, что формирование золотых частиц в виде нанотрубок позволяет придать им много новых свойств, которые можно использовать не только для обнаружения, но и для полностью контролируемого разрушения раковых клеток.



Ключевым моментом проведенных исследований является разработанная технология, позволяющая получать золотые

нанотрубки строго определенной длины. В зависимости от длины, золотая нанотрубка по-разному реагирует на воздействие света с определенной длиной волны. Если быть более точным, то ученым удалось изготовить золотые нанотрубки, реагирующие на инфракрасный свет с определенной длиной волны. Эти нанотрубки были введены внутривенно подопытным животным-грызунам и ученые при помощи метода многоспектральной оптоакустической томографии (multispectral optoacoustic tomography, MSOT) отслеживали перемещения нанотрубок внутри организма.

Когда золотые нанотрубки перемещаются внутри организма, они могут эффективно поглощать свет определенной длины волны, поступающий извне. Энергия поглощаемого света преобразуется в тепло, и при помощи пульсирующего луча лазерного света нам удалось быстро разогреть нанотрубки до столь высокой температуры, что они разрушили мембраны клеток раковой опухоли.

Ученые обнаружили, что золотые нанотрубки могут быть «переключены» из режима обнаружения в режим разрушения раковых клеток при помощи простого изменения яркости луча лазерного света. Кроме этого, золото является биологически нейтральным веществом, поэтому нанотрубки удаляются из организма естественным путем, не создавая проблем, связанных с их токсичностью.

Помимо действий по разрушению раковых клеток, золотые нанотрубки могут использоваться для доставки лекарственных

препаратов непосредственно к месту нахождения злокачественной опухоли.

Нанотрубки из золота имеют тенденцию притягиваться к клеткам злокачественных опухолей. Кроме этого, мы всегда можем заполнить их полость «грузом» необходимого лекарственного препарата. Такая комбинация управления перемещением нанотрубок и их действиями может использоваться для так называемой персонифицированной медицины, для идентификации и лечения раковых заболеваний, с минимальными для пациента побочными эффектами.

По материалам: www.dailytechinfo.org

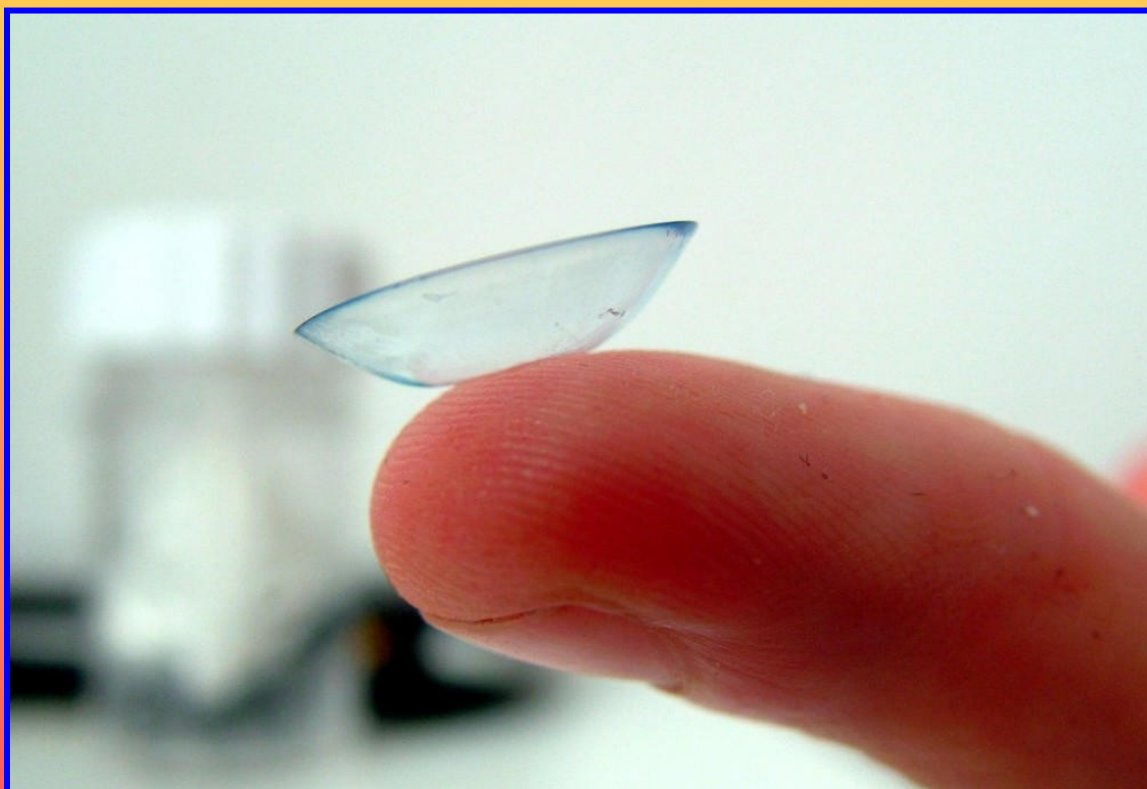
Ношение контактных линз может изменить микрофлору глаза

Ученые выяснили, что микрофлора глаз людей, которые носят контактные линзы, существенно отличается от сообщества бактерий, обычно обитающих на поверхности глаз.

Сотрудники Нью-Йоркского университета провели исследование, которое показало, что контактные линзы способны влиять на сообщество бактерий, которые обитают на поверхности человеческого глаза.

Согласно результатам, содержание некоторых одноклеточных в глазах носителей линз превышает норму в три раза.

Также в ходе исследования было обнаружено неожиданное совпадение. Оказалось, что микрофлора на поверхности глаза – на роговице – носителей линз больше схожа с микрофлорой век, чем с сообществом микроорганизмов, живущих на поверхности глаз людей, не использующих линзы.



Исследование ясно показывает, что невозможно помещать в глаза посторонние предметы – например, контактные линзы – без каких-либо последствий.

Эксперты отмечают, что исследование способно пролить свет на ряд вопросов, в частности, определить точную причину подверженности людей, носящих линзы, глазным инфекциям. Также дальнейшие исследования могут определить, влияет ли состав микрофлоры на общее здоровье глаз.

Ученые-медики, представляя результаты исследования на конференции в Новом Орлеане, сделали особый акцент на необходимости соблюдения тщательной гигиены при ношении контактных линз, а также регулярном посещении офтальмолога во избежание серьезных проблем со здоровьем.

По материалам: www.naked-science.ru

Список источников:

1. Самый маленький в мире кардиостимулятор [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://ibusiness.ru>)
2. 3D-печать: почти идеальные импланты из нитинола [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://www.nkj.ru>)
3. Смартфоны и планшеты опасны для людей [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://naked-science.ru>)
4. MEMS-наноинъектор - самый маленький в мире медицинский шприц для проведения генетических модификаций [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://www.dailytechinfo.org>)
5. Использование золотых нанотрубок - новый метод поиска и разрушения раковых клеток [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://www.dailytechinfo.org>)
6. Ношение контактных линз может изменить микрофлору глаза [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://naked-science.ru>)