



Пластырь вместо шприца

Альтернативой медицинскому шприцу может стать разработка пермских и американских ученых – микроигольный пластырь. Микроустройство представляет собой полимерную пластинку размером с канцелярскую кнопку, на которой расположено 100 полых полимерных игл. Чтобы взять анализ, достаточно наложить аппликатор на кожу на 15 минут. Эта процедура безболезненна, лишена психологического дискомфорта, от проколов микроиглами на коже практически не остается следов. Доклинические исследования микроигл показали, что их применение не вызывает осложнений.

Лекарство с функцией врача

Саратовские ученые разрабатывают «микроробот» для обследования и лечения людей

Большая наука не знает границ. При современном уровне глобализации каждое, даже самое небольшое открытие в одно мгновение становится достоянием мирового научного сообщества. Светлые головы в разных концах мира работают как один огромный коллектив, ища решение для одних и тех же технологических задач. Поэтому нет ничего удивительного в том, что и в Саратове есть группы ученых, которые работают вместе с остальными на переднем крае исследований. Одна из таких команд в январе выиграла крупный грант правительства России, в рамках которого предполагается приглашение в СГУ для совместной работы одного из всемирно признанных ученых – профессора Лондонского университета королевы Марии **Глеба Сухорукова**. О том, чем занимаются эти ученые, корреспонденту «СОГ» рассказал заместитель директора Института наноструктур и биосистем Саратовского госуниверситета профессор **Дмитрий Горин**.

Возможности нового века

Название проекта, получившего грант, мало о чем говорит: «Дистанционно управляемые наноструктурированные системы для адресной доставки и диагностики». Между тем скрываются за ним намерения перевернуть традиционные подходы к лечению и диагностике заболеваний, в том числе рака. Сделать это планируется при помощи специальных синтетических объектов – полиэлектролитных микрокапсул.

Впервые эти капсулы получила интернациональная группа ученых во главе с выпускником МГУ Глебом Сухоруковым в конце 1990-х. Принципы, по которым они создаются, были известны задолго до этого – в первой половине прошлого столетия. Однако именно на рубеже веков технологии позволили заняться их практическим внедрением.

– Полиэлектролиты – это полимеры, мономерные группы которых способны приобретать заряд. Последовательная адсорбция противоположно заряженных макромолекул или наночастиц позволяет сформировать наноразмерные покрытия с заданными свойствами. Команда в Германии, в составе которой работал Глеб Сухоруков, научилась покрывать слоем из таких полимеров микрочастицы, которые потом растворяются. Остается по-



Дмитрий Горин сравнивает вторжение в мир организма с полетом в космос



Над проектом будут трудиться два десятка молодых сотрудников. Фото автора

лая наноразмерная оболочка, внутрь которой можно поместить любое вещество, например лекарство, – вводит в курс дела Горин.

Особенность этой технологии в том, что такими капсулами можно управлять. В течение 15 лет изучались свойства этих объектов. К этой работе и подключились саратовские ученые. В 2003 году Дмитрий Горин работал в Германии в научной группе, возглавляемой Сухоруковым, а по возвращении в Саратов решил организовать подобное направление в СГУ.

Пионеры микрокосмоса

На сегодняшний день отработаны технологии изготовления капсул, их передвижения с помощью магнитного поля или лазерного пинцета. Ученые научились также разрушать их с помощью лазера, ультразвука, переменного магнитного поля. По их замыслу, при разрушении биологически активное вещество будет высвобождаться и поступать в кровь больного.

– Сегодня большинство современных медикаментов обеспечивает пролонгированное действие. Мы же предлагаем технологию, которая может давать лекарство в строго определенном количестве, в нужное время и в том месте, где это действительно необходимо, – рассказывает Горин. – При этом мы стремимся сделать этот процесс автоматическим, чтобы в будущем процесс раскрытия микрокапсул и выдачи лекарства можно было проконтролировать из единого «центра управления полета-

ми», которым могли бы быть наши сегодняшние мобильные телефоны или наручные часы.

Сравнение с ЦУПом не случайно. Горин вообще сравнивает вторжение в мир организма с полетом в космос, а микрокапсулы – с управляемыми с Земли спутниками. Человечество пока сделало для покорения безвоздушного пространства больше, чем для исследования собственного внутреннего микрокосмоса.

Кстати, искусственные спутники, которые ученые хотят внедрять в живые организмы, можно тоже оборудовать своеобразным «навесным» оборудованием. На поверхности микрокапсул можно разместить различные биосенсоры – частицы, которые могут за счет своих особых свойств обнаруживать химический состав клетки. А по составу можно сделать выводы о состоянии организма, в частности это касается поиска специфических белков, которые служат сигналом раковых опухолей. В будущем такие микрообъекты будут не только сигнализировать о проблемах в организме, но и оперативно исправлять их, выдавая лекарство.

Подъем на Эверест

– Теперь наша основная задача – совместить все перечисленные технологии в одном объекте, объединить сенсорные функции, обеспечение чувствительности к внешним физическим воздействиям, передвижение этих объектов и функцию капсулирования вещества, – объясняет Горин.

Этим и будет заниматься коллектив ученых на средства правительственного гранта суммой 90 млн рублей, который выдается на три года. СГУ будет дополнительно финансировать проект в размере 7,5 млн рублей в год. Саратовцам в мозговом штурме будет помогать пионер этой технологии Глеб Сухоруков. Всего в группе будет работать около 30 ученых из СГУ, а также сотрудники Института биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, Саратовского медицинского университета. В ИБФРМ, кстати, технологиями, которые могут использоваться в микрокапсулах, вместе с коллегами занимается уже более 20 лет доктор физико-математических наук **Николай Хлебцов**. Благодаря этому проекту в Саратов могут вернуться трое молодых кандидатов наук, сейчас работающих в Германии и Великобритании.

То, о чем рассказывает Горин, кажется фантастикой. Еще десять лет тому назад сами ученые сочли бы размышления такого рода околонушной спекуляцией. Сегодня – это Эверест, который они готовятся покорить.

– Мы не питаем иллюзий, что группой в десять-двадцать человек решим эту задачу. В мире ею занимается около сотки только крупных научных команд, в России таких групп, как мы, еще три. Это под силу только большому интернациональному коллективу. Наша задача в данном случае – хотя бы быть инкорпорированными в одну из систем, которая будет решать эту проблему. Понятно, что тот, кто первым смо-

ТОЛЬКО ФАКТЫ

■ Диаметр полиэлектролитных микрокапсул может варьироваться от сотен нанометров до нескольких микрометров. Для сравнения: толщина человеческого волоса составляет несколько десятков микрометров.

■ Идею создания «микророботов» для изучения и лечения человеческого тела впервые высказал нобелевский лауреат по физике Ричард Фейнман. Он озвучил ее в одной из своих лекций в 1960 году, как раз тогда, когда весь мир был захвачен идеей покорения космоса.

■ В 1986 году полиэлектролиты использовались при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Они позволили надежно связать радиоактивную пыль на поверхности Земли, при этом не создавая сплошной непроницаемой пленки.

жет соединить все разработки в одном объекте, получит и преимущество при их практическом использовании, – рассуждает профессор.

Сегодня исследования в этой области идут в основном за счет грантов и стипендиальных программ. По мнению Горина, разработки не заставят себя долго ждать и через десятилетия начнут претворяться в жизнь. Появление первого «микроробота», действующего в живом организме, Горин прогнозирует на 2030 год.