

Торпеда от рака

Молодой ивановский ученый разрабатывает новое лекарство от рака, более эффективное и щадящее здоровые клетки организма

Вадим КАЛИНИН

Сердце ученого загло Школа юного химика

Ивановские вузы занимаются не только образованием молодежи, но и научной работой. Один из лидеров здесь — ИГХТУ. В его стенах создано и запатентовано множество разработок для текстильной, дорожной и строительной отраслей. Но есть и такое неожиданное, на первый взгляд, направление, как разработка лекарственных препаратов.

Причем их авторы — часто молодые ученые. Яркий представитель этой плеяды — аспирант третьего года Борис Кочергин. Он родился в семье химиков, поэтому еще ребенком стал интересоваться этой интересной и важной наукой. Разработкой более эффективного лекарства от рака начал заниматься уже с 11 класса — в летней Школе юного химика, которая много лет работает при вузе. Борис чуть ли не ежедневно приходил в лабораторию, работал допоздна. Некоторые вещи он благодаря этому понял раньше, чем потом узнал о них в вузе.

Поступил в ИГХТУ на факультет фундаментальной и прикладной химии. Основная особенность факультета — научная работа. Каждый студент выполняет исследование в рамках тематики лаборатории на какую-то интересную ему тему. Через год Борис Кочергин окончит аспирантуру.

Лекарство доставит такси-белок

Научно-исследовательская лаборатория ИГХТУ «Химия олигопирролов и материалов на их основе» — тоже молодая. Лекарственные препараты для лечения рака в ней начали разрабатывать с первым научным руководителем Бориса — Алексеем Соломоновым. Тогда один был школьником, а другой — аспирантом. Теперь Соломонов — кандидат наук, работает в Израиле. Сейчас научный руководитель у Бориса — доктор химических наук Евгений Румянцев. Он много лет работал в ИГХТУ, недавно стал ректором Ивановского политехнического университета.

«Уже найдены средства от многих болезней. Нет еще максимально эффективных медикаментов от СПИДа и рака. Но со СПИДом работать сложно, не-



Молодой ученый из ИГХТУ Борис Кочергин уверен, что его разработка поможет «побить» рак.

Между тем

Свободное от научной работы время Борис Кочергин любит проводить на теннисном корте. Тренировки помогают переключаться и отдыхать, поддерживать хорошую физическую форму и находить новых друзей.

обходимы особые требования к технике безопасности. И науке еще неизвестно, какие в точности молекулы и клетки и как задействованы в его возникновении и развитии. С раком дело обстоит понятнее. Тут есть конкретная мишень — раковая клетка», — говорит Борис.

Если человек заболел, то есть куда «бить». Стволовые клетки становятся раковыми, когда в них возникает некий неизвестный до сих пор науке сбой. Суть онкозаболевания в том, что раковая клетка — не плохая, а бесполезная. Она делится без остановок. По сути, рак — это накопление балласта, который в определенный момент начинает давить и мешать нормальной работе организма.

Изначально ивановские ученые заинтересовались ролью транспортных белков и механизмом их взаимодействия с различными малыми молекулами. Решили изучать взаимодействие белков с азотистым основанием — урацилом. Различные его производные способны встраиваться в ДНК, тем самым блокируя ее деление. А если ДНК не делится, то не делятся клетки — останавливается процесс их размножения. Прекращается распространение рака по организму.

А как лекарство должно

узнать, какие клетки не должны больше делиться? Это как раз вопрос, которым и занимается Борис Кочергин. У нас в организме много необходимое для его деятельности переносится транспортными белками. Например, ионы металлов, жирные кислоты, пигменты, витамины... С одной стороны, можно изобрести некий новый носитель лекарства, а можно взять для этого уже существующий, который изначально является частью нашего тела, что дает гарантию эффективности.

«Абсолютное понимание того, что я делаю, наступило к концу первого курса. Тема моей работы по-научному называется сложно — «Взаимодействие малых гетероциклических соединений с транспортными белками плазмы крови». Трудность заключается в том, чтобы придумать, как закрепить лекарство на транспортном белке так, чтобы оно не отделилось, где не надо. Транспортный белок — это такое большое «такси», которое ездит по всему «городу» — телу. Постоянно подбирает и высаживает «пассажиров» — те самые разные полезные вещества и соединения», — образно описывает суть своей работы Борис.

Об этом он рассказывал и на прошедшем несколько лет назад в Иванове мероприятии Science Slam, где юные ученые популяризировали свои занятия перед молодежью. Там он еще представлял транспортный белок как субмарину, а производную урацила — как торпеду, которую в нужный момент выпускает подлодка.

Создать безвредную химиотерапию

В общем, Борис разрабатывает производную урацила, которая закрепится на белке так, как это нужно, не теряя своих свойств и нанося при этом организму как можно меньше вреда. Ведь хотя принцип химиотерапии разработан уже давно, но его побочные эффекты не радуют. Там используется, например, 5-фторурацил. Он не синтезируется организмом, а просто добавляется извне, останавливая деление клеток. Его вводят непосредственно в опухоль. Но все противоопухолевые химиотерапевтические препараты по своему принципу действия — мощнейшие клеточные яды или токсины, губительно воздействующие на быстро делящиеся клетки злокачественных опухолей при сравнительно меньшем

отрицательном повреждающем воздействии на здоровые ткани организма.

Закрепляться производная урацила, которую разрабатывают в Иванове, должна на белке альбумине. А так как это основной транспортный белок в нашем организме, — значит, и побочных эффектов ожидается гораздо меньше.

Помогло в работе и то, что Борис выиграл президентскую стипендию для стажировки студентов и аспирантов. В 2015–2016 годах он был в Германии, в университетской клинике во Фрайбурге. Участвовал в тестировании носителя для проникновения лекарственного препарата в стволовые клетки. «Там основная цель исследований была в том, чтобы точно доставить лекарство в раковую клетку и в здоровую стволовую. Раковая легко вбирает в себя многие соединения, а вот стволовая — нет. Доставку вещества в стволовую клетку научились делать во Фрайбурге только недавно. И я, можно сказать, был на острие этого процесса. Но моя задача — сделать доставку без носителя, используя белок организма», — сообщает Борис Кочергин.

Сейчас ученый подбирает оптимальные структуры производной урацила для взаимодействия с белком. «Нужно еще смоделировать оптимальную структуру, синтезировать ее и экспериментально протестировать. Затем уже можно будет отдавать медикам для опытов на живых клетках и организмах. В рамках ИГХТУ это пока невозможно. Для этого взаимодействуем с Ивановской медакадемией. Скоро поеду в университет Фрайбурга, там прекрасная база для моделирования молекул и опытные специалисты в этой сфере».

Итогом работы ивановских ученых должна стать разработка вещества, которое при введении в организм будет связываться с белком-альбумином: он не даст лекарству «заблудиться» и нанести повреждений здоровым клеткам, а, циркулируя в организме, при встрече с раковой клеткой нейтрализует ее. Борис Кочергин уверен, что перспектива создания нового эффективного лекарства от рака — дело пяти лет.

• Конкретно

Приборы проливают свет

Основные инструменты, с которыми работает Борис Кочергин, создавая лекарство от рака, — спектрофотометр, спектрофлуориметр и компьютер со специальной программой. Спектрофотометр — прибор, предназначенный для измерения отношений двух потоков светового излучения. Один из них падает на исследуемый образец, другой — поток, испытавший то или иное взаимодействие с образцом. Спектрофотометр может работать в различных диапазонах длин волн — от ультрафиолетового до инфракрасного. В результате измерений получается спектр отношений потоков, что позволяет узнать, прошла ли реакция взаимодействия вещества с белком.

Спектрофлуориметр тоже облучает образец светом, но меряет флуоресценцию. Это дает понимание, где именно произошло взаимодействие. В белке альбумине есть две аминокислоты, которые флуоресцируют. По изменению отклика от них становится ясно, идет ли взаимодействие белка с производной урацила.

Оборудование, к слову, довольно современное. А буквально на днях в лабораторию придут новые такие приборы. Их преимущество — компактность, точность и скорость работы.