

Что с нами будет? Письма ученых о самом важном

Это письмо о том, как ученый с диабетом изучает осложнения от этой болезни

30 мая фестиваль Science Bar Hopping впервые за полтора года прошел в петербургских барах. За один вечер 32 ученых выступили в 16 заведениях с лекциями о человекоподобных роботах, полярных экспедициях и полетах на Марс. Читайте о нашем последнем фестивале в материалах [«Бумаги»](#) и [«Афиши»](#), а также о [вечеринке](#) с группой Oligarkh на «Моей остановочке» — арт-объекте, созданном специально для Science Bar Hopping у «Севкабель Порта».



Привет!

Меня зовут Леонид Шуйский. Я клеточный биолог и младший научный сотрудник [Института цитологии РАН](#). В этом году я планирую защитить кандидатскую диссертацию, посвященную влиянию сахарного диабета на почки. Тема выбрана не случайно — вот уже 25 лет я живу с этим заболеванием.

В письме я расскажу, как пришел в науку, сколько стоит жить с диабетом и как он влияет на почки. Приступим.

Как у меня обнаружили диабет и почему я поступил на биофак

Всё началось в далеком 1995 году. Я заболел диабетом, когда мне было 4 года. Прекрасно помню, как проснулся однажды от яркого света в комнате, а рядом стояли мама с врачом и спрашивали меня, как я себя чувствую. Оказалось, что я в больнице, и теперь мне каждый день нужно делать уколы. Врачи предупредили, что если не вводить инсулин три дня подряд, можно умереть от гипергликемической комы. «Странно», — подумал я тогда, но вскоре привык.

В школе меня вдохновляли биология, физика и химия. И в результате я решил поступать на биофак СПбГУ. У меня была мощная мотивация — изучить себя и диабет. Но после поступления со всеми экзаменами и сессиями заниматься такими исследованиями было особо некогда. Зато потом мне повезло.

Меня рекомендовали в лабораторию Института цитологии РАН, где изучают ионные каналы, то есть биофизику клетки. Там я делал эксперименты для бакалаврской, а затем и магистерской работ. Во время обучения меня пригласили на стажировку в США, в [Медицинский колледж штата Висконсин](#). Там изучают работу почек в разных условиях, в том числе почечные осложнения при сахарном диабете. После стажировки я решил посвятить этой теме кандидатскую диссертацию. Так моя детская мечта — исследовать свою болезнь — сейчас реализуется в виде профессиональной деятельности.

Что самое сложное в жизни с диабетом и сколько стоят расходные материалы

По данным [ВОЗ](#), по всему миру диабетом болеют около 422 миллионов человек. Это хроническое заболевание, при котором поджелудочная железа не вырабатывает гормон инсулин или же организм не может его эффективно использовать. В норме инсулин регулирует уровень глюкозы в крови и позволяет ей поступать в каждую клетку организма. Однако когда инсулина нет, глюкоза остается в кровотоке и развивается гипергликемия — слишком высокий уровень сахара в крови. Вводя инсулин, его можно привести в норму. Но передозировка приводит к другому опасному состоянию — гипогликемии, то есть слишком низкому уровню глюкозы. Важно сохранять баланс.

Диабет требует жесткого контроля питания и уровня сахара в крови. Но, на мой взгляд, не так страшны регулярные введения инсулина и самопроверки, как колебания уровня глюкозы в течении дня — от гипергликемии до гипогликемии и обратно.

Уровень сахара нужно измерять до и после еды. Это связано с тем, что углеводы всасываются в кровь гораздо быстрее, чем начинает действовать инсулин. Перед приемом пищи я выбираю всё, что буду есть, измеряю глюкозу и на основании выбранной с лечащим эндокринологом стратегии инсулиновой терапии делаю вывод, сколько инсулина я должен себе ввести. А через два часа после еды нужно убедиться, что уровень глюкозы стал таким же, как был до.

У меня бывали случаи, когда я вынужденно сначала ел, и только через 30 минут мог сделать укол. Это плохо, потому что углеводы начинают всасываться, уровень глюкозы в крови поднимается и его нужно быстро корректировать. Такие «качели» негативно влияют на весь организм, в том числе на почки и мозг.

Для того чтобы регулировать этот процесс сегодня кроме уколов существуют инсулиновые помпы, которые автоматически вводят инсулин, главное — правильно настроить этот аппарат с эндокринологом. У меня есть такой девайс. Но всё равно, используя его, нужно постоянно следить за диетой и уровнем сахара. Кровь для проверок нужно брать из пальца (до шести раз в сутки!). Это доставляет определенный дискомфорт: не везде удобно это делать, да и кончики пальцев сильно страдают.

Инсулиновую помпу можно получить по льготе, мне это удалось. Но на расходные материалы для нее уходит до 15 тысяч рублей в месяц. При условии, что сам инсулин и тест-полоски для глюкометра я получаю бесплатно. По сути, я плачу за импортный пластик — ничего необычного в этих расходниках нет, но в России их не производят, а бесплатно выдают только инвалидам. У меня сейчас нет инвалидности, поэтому мне льготы не положены. На мой взгляд, социальная функция государства в этом вопросе странная.

К слову, у нас в стране только в прошлом году [запустили](#) производство инсулина, до этого его закупали за рубежом. Я успешно использую российский препарат, но со слов врачей знаю, что некоторым пациентам он не подходит.

Что мы узнали о влиянии диабета на почки и почему это исследование важно для будущего

Если у диабетика течение болезни некомпенсированное, то есть гипергликемии развиваются очень часто, возникают осложнения. Причиной их развития становятся нарушения проницаемости сосудов в различных органах, в том числе в почках. Так, у диабетика может возникнуть диабетическая нефропатия — заболевание, которое приводит к почечной недостаточности. Было обнаружено, что при этом осложнении у человека в кровотоке повышается уровень ангиотензина II — гормона, который является медиатором воспаления. И возник вопрос: что является первопричиной развития диабетической нефропатии?

Почка — это орган, который обеспечивает фильтрацию крови. Главную роль в этом процессе играют клетки — подоциты. Говоря простыми словами, они оплетают кровеносные сосуды, образуя сито, через которое проходит кровь. И стоит только гипергликемии появиться, на клеточном и молекулярном уровне этот механизм фильтрации ломается.

В США мы поставили эксперимент на крысах с тяжелым диабетом и подтвердили, что при наличии гипертонии (повышенного артериального давления) и неконтролируемой гипергликемии почки разрушаются. Но с чего начинается этот процесс? Сначала мы наблюдали за течением болезни у животных и фиксировали все параметры развития диабета по анализам крови и мочи, а потом изучили отдельные клетки почек — подоциты — больных животных.

В подоцитах есть ионные каналы TRPC6, по которым в них поступает кальций — он необходим клеткам для нормального функционирования. Эти ионные каналы в норме и при диабете активирует гормон ангиотензин II. Но при диабете мы [увидели](#), что вход кальция в клетки в ответ на ангиотензин II слишком высокий. То есть хроническая гипергликемия в конечном счете приводит к гиперактивации ионных каналов TRPC6 в подоцитах, в результате нарушается кальциевый обмен в этих клетках, они со временем перестают выполнять свои функции и возникает диабетическая нефропатия.

Казалось бы, зная это, можно придумать какую-нибудь адресную пиллюю, которая действовала бы исключительно на эти ионные каналы. Но пока это невозможно, потому что такие каналы есть не только в подоцитах, но и, например, в клетках мозга. Так что они не подходят на роль мишени. С другой стороны, возможно, есть какой-то другой механизм, который затрагивает ионные каналы TRPC6 именно в подоцитах. Как раз это сейчас является одним из направлений наших исследований.

Как правило, так и работает фундаментальная наука. Мы постоянно ищем новое. Об этом на прошедшем ПМЭФ [говорил](#) президент РАН Александр Сергеев в ответ на вопрос о связи фундаментальной науки и бизнеса. Мы не знаем, приведет ли очередное научное открытие к чему-то или нет, но эта неопределенность необходима для будущих достижений.

Что еще почитать и посмотреть о диабете и диабетической нефропатии?

- Подробная [статья](#) о том, что такое диабет;
- «[Настольная книга диабетика](#)» Хавры Астамировой и Михаила Ахманова;
- Обзорная [статья](#) о повреждении подоцитов при сахарном диабете;
- Полезный [сайт](#) для диабетиков;
- [Школа диабета](#). Такие школы есть в каждом диабетическом центре, и всем диабетикам я рекомендую регулярно их посещать.

В завершение хочу поблагодарить всех своих лечащих врачей за профессионализм и человечность. На этом всё,

Леонид

[инфраструктурных и образовательных программ](#) ([Группа РОСНАНО](#)) и
«[Бумага](#)». Также мы делаем [научную рассылку](#) и YouTube-шоу «[Заходит
ученый в бар](#)».

Вы получили это письмо, потому что подписались на
рассылку проекта [Science Bar Hopping](#). Спасибо!

[Отписаться](#)