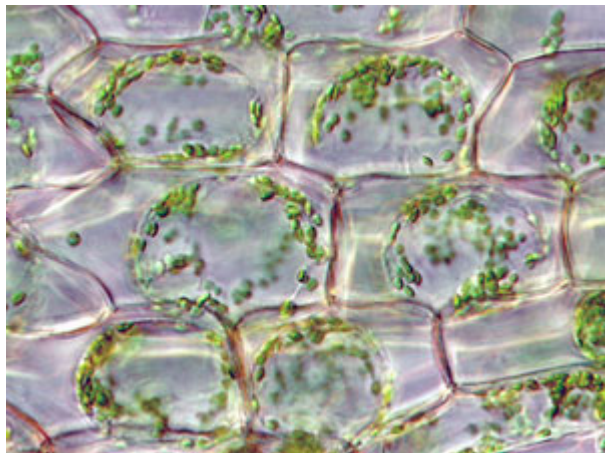


Гуляла клетка по магнитному полю

Дмитрий ПАТЫКО



Новые возможности для медицинских исследований открывает уникальный прибор, созданный учеными

Взаимодействуют ли биологические клетки с магнитным полем? И если взаимодействуют, то как и за счет чего? О чем могут говорить собственные «линии поведения» здоровых и больных клеток, оказавшихся в плену у силовых линий поля, и будет ли вообще отличаться их реакция? Можно ли считать особенности взаимодействия с полем убедительным диагностическим признаком и как этот эффект

можно использовать в медицинской практике?

Ответы на все эти вопросы еще совсем недавно бессмысленно было задавать, так как не было главного — инструмента, способного измерить столь тонкие процессы, и даже не было уверенности в том, что такое явление в принципе можно зафиксировать. Поэтому сообщение младшего научного сотрудника лаборатории физико-химической гидродинамики [Института тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси](#) Антона Жолудя о разработке именно такого прибора — магнитоцитометра, прозвучавшее на Молодежном инновационном форуме «Наука и бизнес», по достоинству оценили специалисты.

Молодой ученый, правда, не склонен приписывать заслугу себе и подчеркивает, что он лишь участвует в реализации идеи, предложенной его научным руководителем доктором физико-математических наук Брониславом Кашевским. По его мнению, замечательная теоретическая находка учителя подтвердилась, техническая реализация ее удалась, но к практическому применению нового метода диагностики и разделения биологических клеток еще предстоит пройти нелегкий путь.

Мы с Антоном сидим у того самого прибора и на мониторе компьютера наблюдаем происходящее в крохотной кювете, введенной в поле очень сильного постоянного магнита. Картинка, полученная видеокамерой при большом увеличении, правда, на любителя. На экране видно, как стайка молекул, плавающая в суспензии, постепенно погружается на дно под воздействием силы тяжести. Но если присмотреться, то замечаешь, что тонут они не вертикально, а чуть смещаясь в сторону, так как на них воздействует еще и магнитное поле прибора. За две минуты молекулы пересекают экран сверху вниз, хотя в кювете за это время они проходят всего 100 микрон.

Вот, собственно говоря, и все кино. Но для ученых отслеживать перемещения этих «маковых зернышек» — увлекательнейшее занятие, так как по скорости бокового смещения, по тому, отталкивается ли клетка от поля или притягивается к нему, по сложности траектории движения и другим особенностям они учатся судить о состоянии объекта. Наблюдать глазами, правда, дело бесполезное, и этим можно заниматься разве что по просьбе журналиста. Ведь картинки, где форму траектории определяют доли микрона, а скорости перемещения отсчитываются в долях микрона за секунду, выглядят чаще всего одинаковыми. Оценить отличия можно лишь с помощью компьютера.

Дмитрий Патыко. Гуляла клетка по магнитному полю

Но за счет чего у больной клетки появляется иная реакция на магнитное поле? Ученые считают, что переход ее в другое состояние вызывается изменениями внутренней структуры и химических связей. Все это влияет на состояние электронов, а состояние электронов определяет магнитные свойства клетки.

Вроде все просто. Более того, даже на взгляд дилетанта, очевидно и то, что клетка, как составная часть организма, должна реагировать на магнитное поле, поскольку известно, что к нему равнодушно ни одно живое существо. Но почему тогда никто другой до сих пор не догадался поместить кювету с клетками в магнитное поле?

Как оказалось, в разных странах это пытались делать, и не один раз. Но ничего интересного, за исключением предсказуемой реакции клеток крови, содержащих железо, заметить не удавалось. Белорусы же результат получили. И все дело в том, что наши ученые впервые использовали не совсем простое поле. Теоретические изыскания подсказали им сложную геометрию, по которой должны выстраиваться силовые линии, и они добились нужной конфигурации, что технически было непросто, подобрали оптимальную величину воздействия, нашли другие условия, о которых распространяться пока не хотят. Все это помогло сделать технологию диагностики удобной, а получаемые результаты — воспроизводимыми.

Но для чего нужна новая диагностика, если медицина и так пользуется набором самых совершенных тестов? На это еще совсем недавно ученые могли бы ответить фразой вроде: врачу всегда нужно иметь альтернативу, но сегодня у них появился более убедительный довод в пользу своей технологии. Первые же эксперименты с магнитоцитометром позволили выявить феномен. Спектральным диагностическим методом, в объективности которого никто не сомневался, была протестирована культура клеток, различий у которых не было обнаружено. Но когда эти же клетки поместили в магнитоцитометр, то картина получилась совсем другой: поведение многих клеток существенно отличалось от того, что демонстрировала остальная группа. О чем это говорит? О скрытой патологии, которая не распознается при традиционной диагностике? Или о некоем полезном потенциале, остающемся незамеченным? Уверенного ответа пока нет. Но факт налицо: магнитоцитометр может увидеть то, что недоступно другим приборам, и чем больше ученые накапливают информации, работая с ним, тем более уверенно они подтверждают связь изменения магнитных свойств клеток с патологическими процессами.

— У нас уже есть результаты, которые говорят, что клетки селезенки при развитии рака меняют реакцию на магнитное поле, — говорит ведущий научный сотрудник лаборатории физико-химической гидродинамики Института тепло- и массообмена имени А.В.Лыкова НАН Беларуси Бронислав Кашевский. — Эти данные мы получили вместе с коллегами из Института физиологии НАН Беларуси и сейчас перепроверяем результаты измерений. Не менее интересные результаты, которые для нас были вообще-то побочными, но оказались интересными для практической медицины, удалось получить при выполнении совместного проекта с кафедрой биофизики БГУ. Коллеги дали нам на исследование несколько образцов эритроцитов, взятых с целью получения прогноза развития у пациентов инфаркта миокарда, и мы выявили большие различия по магнитным свойствам эритроцитов больных и здоровых доноров. Однако возникли подозрения, что регистрируемые различия могут быть связаны с изменением состояния эритроцитов во время хранения в физиологической среде, хотя клетки содержались в стандартных средах, а традиционный спектральный контроль не регистрировал изменений. Наши партнеры из БГУ начали опыты с составом сред, полагая, что причина в них. И не ошиблись. В предложенной ими новой среде эритроциты сохраняют свойства длительное время. Этот результат может оказаться важным для клинических и научных лабораторий, работающих с клеточным материалом. В целом проводимые нами сегодня исследования связаны

Дмитрий Патыко. Гуляла клетка по магнитному полю

преимущественно с отработкой методик подготовки проб и измерений. Что же касается планов, то они не ограничиваются медицинской диагностикой. Хотим заняться изучением магнитных свойств стволовых и раковых клеток, выявлением связи между магнитными и биологическими свойствами животных и растительных клеток. Считаем, что описание магнитных «портретов» клеточных популяций и магнитное выделение редких клеток будут иметь хорошие перспективы в быстро развивающейся области клеточных технологий.