

Водородная «бомба» продлит молодость

Дмитрий ПАТЫКО, «Р»



«Взорвать» ее американцы намерены при помощи белорусских ученых

Дейтерий, то есть тяжелый водород, а вместе с ним и тяжелая вода, содержащая этот стабильный изотоп, в общественном сознании ассоциируются только с ядерным оружием или, по крайней мере, с чем-то очень опасным. Поэтому трудно было скрыть удивление, когда довелось узнать о том, что с его помощью ученые намереваются увеличить долголетие живых организмов, и человека в том числе. Хотя если вслед за Парацельсом поразмыслить о том, что все в мире есть яд и все — лекарство и что дело лишь в дозе, то почему бы и нет? Мой собеседник — заведующий лабораторией химии биоконъюгатов [Института физико-органической химии НАН Беларуси](#) Вадим ШМАНАЙ (на снимке второй справа) в новую для себя тему окунулся по воле случая. Познакомился во время зарубежной командировки с представителем небольшой американской компании «Retrotopre» и получил предложение принять участие в интересном проекте.

— Вадим Владимирович, в чем заключается идея, которую развивают ваши американские партнеры?

— Процесс старения объясняется повреждающим действием на клетки организма агрессивных химических веществ, известных как «активные формы кислорода». Свободные радикалы, возникающие естественным образом в процессе метаболизма, стремятся захватить из окружающих тканей не достающие им электроны, поэтому «реквизируют» их у всех подряд, но в первую очередь у полиненасыщенных жирных кислот, которые являются основным «переносчиком» свободных радикалов. Из-за этого ДНК и другие элементы клетки разрушаются или подвергаются мутации, что становится причиной развития таких возрастных недугов, как болезни Паркинсона и Альцгеймера, онкологических и других заболеваний.

Так вот, было обнаружено, что если в жирных кислотах заменить присутствующий там водород его вторым изотопом — дейтерием, который, замечу, не является радиоактивным, то биомолекулы будут значительно лучше сопротивляться окислительному воздействию свободных радикалов. Стало быть, организм, в котором клетки меньше разрушаются, должен стареть медленнее.

— А в чем заключается ваше участие в проекте?

— Мы синтезируем жирные кислоты, в которых водород замещен дейтерием, и передаем экспериментальные образцы нашим партнерам в США, где биологи и медики на клеточных культурах и животных исследуют влияние дейтерия на их устойчивость к окислительному стрессу и продолжительность жизни. Упреждая вопрос о том, когда появится «эликсир молодости», скажу, что пока речь идет только о проверке обнаруженного эффекта. О создании же некоего препарата, форме его введения в организм или о какой-то пищевой добавке говорить пока рано. Хотя такую цель — получить средство, замедляющее процесс старения, и производить его — американская компания перед собой поставила.

— Но эффект замедления старения в опытах наблюдается?

— Да. В экспериментах, подвергая воздействию облучения различные культуры клеток (так имитируется атака свободных радикалов), американцы выяснили, что клетки, содержащие дейтерированные жирные кислоты, такую бомбардировку выдерживают легко, в то время как контрольные колонии погибают. То же самое наблюдается и в экспериментах с лабораторными животными, причем результат подтверждается постоянно.

— А не получится ли так, что мы, защищая биомолекулы от окислительного стресса, нанесем вред в чем-то другом? Ведь дейтерий в больших количествах — это противоестественно для клеток.

— Такой вопрос возникал, и одной из целей было определить безопасный и разумный предел содержания дейтерия. В принципе, заменить весь жир, который потребляет человек, на дейтерированный невозможно. Но оказалось, что достаточно 20 процентов такого субстрата, чтобы эффект начал работать. А это уже может быть выходом на серьезную терапию. Но пока, повторю, еще далеко до медицинской практики.

— Тогда «детский» вопрос: почему природа не придумала сама такой механизм защиты? Ведь какой-либо хитрый организм путем естественного отбора вполне мог бы научиться сепарировать дейтерий из воды, накапливать его в тканях и жить долго.

— А природе это не надо. Ей нужно обеспечивать эволюционное развитие, чему большая продолжительность жизни индивида только мешает. Человек к 15—20 годам достигает репродуктивного состояния, а уже после 30 начинает стареть. Он оставил потомство и природе уже не нужен. Но сам человек, оказалось, умирать не хочет. И начинает выискивать пути обмана природы.

Свободные радикалы — промежуточные продукты превращения кислорода в воду в процессе «сжигания» жиров и углеводов в митохондриях, наших клеточных «электростанциях». Но иногда они вылетают из митохондрий во внутриклеточное пространство, не успев превратиться в безопасную воду. А так как они безумно активны, то начинают крушить все подряд. Такие ЧП происходят нечасто, но все же постоянно. Тем не менее природа не предусмотрела неких суперзащитных механизмов. Это ей не нужно, так как запаса прочности организма вполне хватает на период, необходимый для того, чтобы оставить потомство. Человека же такое положение вещей не устраивает. Частично проблему решают антиоксиданты, но ими тяжело насытить весь организм. А вот особенность ненасыщенных жирных кислот в том, что из них построена оболочка митохондрий, то есть организм сам доставит дейтерированные жирные кислоты как раз туда, где они станут непреодолимой ловушкой для свободных радикалов.

— Понятно, что первенство в развитии идеи принадлежит компании «Retrotape», но в какой мере можно считать фундаментальными ваши исследования? И почему американцы не проводят их сами?

— Во-первых, саму идею им подбросил российский биохимик Михаил Щепинов. Что же касается наших исследований, то достаточно сказать, что у нас по этой тематике уже вышли две статьи в международных рецензируемых научных журналах с высоким импакт-фактором, то есть численным показателем важности издания. Готовятся еще публикации, так как работа идет по нарастающей. Но понятно, что мы — только звено в цепи, и конечный результат будет принадлежать не нам. Хотя, активно участвуя в работе, мы будем владеть достаточным объемом информации, чтобы воспользоваться этой разработкой с пользой для страны.

Что же касается того, почему американцы не занимаются синтезом сами, то пусть это не удивляет. Они не глупее нас. Дело в том, что западные ученые, избалованные техникой, очень любят «нажимать на кнопки». Любому понравится, когда у него есть прибор ценой в пару миллионов долларов, который может выдать кучу нужной информации. А вот стоять целыми днями возле тяги (это такой лабораторный стол с

вытяжной вентиляцией) и синтезировать вещества доставляет удовольствие далеко не всем. Как следствие, постепенно утрачиваются секреты органического синтеза. Хотя, конечно, они много чего умеют делать. В Минске же сегодня сосредоточена основная сила, которая участвовала и участвует в разработке химических методов синтеза этих веществ. Причем работа ведется не только у нас в институте, но и на химическом факультете Белорусского государственного университета (мы сотрудничаем с доцентом Андреем Бекишем).

В принципе, американцы, я с ними это обсуждал, готовы согласиться и на то, что, если разработка препарата дойдет до стадии освоения промышленных технологий, синтезировать для них жирные кислоты будем по-прежнему мы. В Беларуси для этого можно построить завод, который должен быть чрезвычайно прибыльным. Если удастся решить проблемы, связанные с получением для этого производства статуса GMP, то есть соответствия международному стандарту, то можно будет производить субстанции для компании «Retrotope». Если нет, то можно производить отдельные компоненты для этих субстанций — прекурсоры, что тоже выгодно. Но в любом случае это должно быть частное предприятие, чтобы можно было свободно привлекать средства.

— Кстати, о средствах. Благодаря американскому контракту лаборатория поднялась?

— Они платят нам 12—15 тысяч долларов в год, что, конечно, крохи. И еще покупают для нас реактивы. Но стать в позу оскорбленных такой суммой мы не можем, так как другого выхода нет. Ведь мы видим, что «Retrotope» — компания маленькая и платить больше не в состоянии. Для нее Калифорнийский университет выполняет биологические эксперименты и вовсе бесплатно. Весь расчет на то, что удастся раскрутить проект и начать производство уникального препарата. Тогда уже можно будет говорить о серьезной прибыли. А были бы у них деньги сейчас, они бы организовали лабораторию, подобную нашей, у себя и набрали бы сотрудников за рубежом, если бы не нашли достаточно квалифицированных американцев. Но в условиях США создание и оснащение лаборатории с нуля, под голую идею, стоит несколько миллионов долларов, как минимум. Поэтому мы рады и 15 тысячам, которые идут на надбавки к зарплате. К тому же у лаборатории есть еще 2 контракта по другим проектам — с компанией из Финляндии и Оклендским университетом из Новой Зеландии.

Кстати, в общем объеме работы нашей лаборатории синтез дейтерированных жирных кислот занимает небольшую долю. Но сейчас я побаиваюсь предложений о расширении этого проекта. Дело в том, что основной аналитический инструмент химиков-синтетиков — хороший ЯМР-спектрометр, которого у нас в институте нет. В Беларуси таких приборов, к которым у нас очень ограниченный доступ, всего два. К тому же оба выработали свой ресурс. Если мы в какой-то момент лишимся возможности проводить ЯМР-спектрометрию, то исследования по дейтерию и многим другим проектам могут сразу же свернуться. Тем не менее многократные попытки нашего института достучаться до тех, кто распределяет средства на оборудование, заканчиваются ничем. Приоритет отдают другим.

Но я остаюсь оптимистом. Если биологические и медицинские испытания дейтерированных жирных кислот покажут высокую эффективность в борьбе со старением и тяжелыми заболеваниями, вызванными окислительным стрессом, и если проект начнет хорошо финансироваться в США, то у нас появится основание заниматься им в первую очередь. И мы очень хотим делать это на родине.

Фото: Валерий ХАРЧЕНКО