

Роль полифосфатов и жиров в раковом гомеостазе

Из книги «Зеркальные болезни».

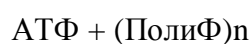
Предыстория вопроса.

Как установили исследователи, сезонная "миграция" жиров связана с колебаниями уровня тестостерона в крови. Этот половой гормон, часто ассоциирующийся с агрессивностью и объемом мышечной массы, имеется как у мужчин, так и у женщин, но в зависимости от пола оказывает на фигуру прямо противоположный эффект. С наступлением лета уровень тестостерона у всех людей повышается. При этом дамские формы становятся менее соблазнительными, оттого что жир перемещается к талии. У мужчин снижение до минимума тестостерона в холодное время года, наоборот, заставляет увеличиваться жировые отложения в брюшной области. Таким образом, слабый пол отличается особенной пышностью форм зимой и весной, представители же сильного половины человечества выглядят наиболее мужественно по весне, когда объем их талии и бедер выравнивается относительно друг друга и мужчина лишается зимней женоподобности. Причины данных изменений в организме остаются пока неизвестными, отмечают авторы исследования. Вероятнее всего причина лежит в автоморфизме поведения и стереокомплементарности молекул белков, жиров и макроорганизма. Жир «гуляет» только по одной причине, форма организма должна соответствовать наиболее оптимальной «приманкой» для противоположного пола, в период размножения. Сюда же входят внешняя огранка вообще и ее дериваты в частности. Под дериватами имеются ввиду: волосы, ногти, перья, шерсть, когти и т.д. Практически неисследованными остаются поведение питательных веществ в раковой опухоли, пути их утилизации и метаболизма... Невядомский, чье имя навеки связано с борьбой между двумя основными теориями рака: теории трансформации и паразитарной теорией, писал: "В 1930 г. мной была констатирована цикличность изменений раковой клетки, что заставило меня еще тогда отказаться от трактовки генеза опухолей согласно теории Подвысоцкого, отказаться от вирусного генеза опухолей и настаивать на микропаразитарной природе опухолевой клетки. Мной был описан предварительный цикл развития раковой клетки, последовательно включающий стадии инициальцелле, шизонтов, изменение карисомного ядра которых превращало их в типичные раковые клетки с ахроматиновым ядром, что являлось заключительной стадией циклических изменений раковой клетки. В дальнейшем (1933-1941), отметив наличие элементарных телец разной величины во всех штаммовых опухолях, находившихся в моей лаборатории, и получив при ультрафильтрации *in vivo* 185 опухолей на 314 опытов, я дополнил цикл изменений раковой клетки указанием на наличие у нее ультрамикроскопических стадий (менее 0,015-0,020 микрон) элементарных телец. При изучении развития ультрафильтруемых опухолей удалось установить, что в цикле развития опухолевой клетки имеются и лимфоцитоподобные формы, что делает его очень схожим с циклом развития у *Chlamylozoa*. Элементарные тельца, инициальцелле (коккообразные от 0,2 до 1-4 микрон), шизонты и лимфоцитоподобные формы - такова последовательность превращения ультрамикроскопических форм ракового паразита в раковую клетку. Остается замкнуть этот цикл стадией, дающей развитие элементарных телец. Еще в 1930 г. я описывал в опухолях темнофиолетово-красные образования (по Романовскому-Гиза), происходящие из ядер раковых клеток, распадающихся на коккообразные формы. Эти образования нуждаются в дальнейшем изучении". Вот мы их и изучим, отдавая дань Невядомскому за его наблюдательность и настойчивость в пропаганде своей не совсем верной теории о происхождении рака. Это не его вина, это несовершенство методов исследований того времени и недостаток знаний о живом веществе.

Вначале рассмотрим, какую роль могут играть полифосфаты в процессе малигнизации. В процессе эволюции менялись не только структуры, но и функции многих компонентов клеток. Как известно, у бактерий и группы простейших, полифосфаты играют важную роль в биоэнергетике. В обмене веществ низших эукариот главная функция полифосфатов - резервирование фосфата в **осмотически** инертной форме, а у высших животных полифосфаты участвуют в транспорте веществ через мембраны, а также в регуляции активности генома. Одна из актуальных задач современной биологии - изучение регуляции биохимических процессов у организмов, находящихся на разных этапах биологической эволюции. Существует несколько уровней такой регуляции. Сегодня можно говорить, по крайней мере, о пяти уровнях: метаболическом, структурном, генетическом, гормональном и нервном. Если гормональный уровень присущ только животным и растениям, а нервный исключительно животным, то первые три - метаболический, структурный и генетический - характерны для любого живого организма. Нарушения при раке по всем параметрам, укладываются почти во все пять уровней, но больше в нарушения структурные, метаболические и в последнюю очередь генетические.

Самым древними и основополагающими являются структурные и метаболические уровни регуляции, то есть регуляции стереокомплементарности и изомерии аминокислот, сахаров и химических процессов. Метаболическая регуляция особенно характерна для клеток микроорганизмов, очень сильно зависящих от окружающей среды и по причине их примитивной организации. Одним из способов метаболической регуляции, является резервирование в простейших большого количества запасных веществ разного состава. Это свойство сохранилось и у макроорганизмов в разной степени. Жир откладывают про запас все, а некоторые даже с избытком... Ученые давно обратили внимание на то, что в клетках микроорганизмов часто, особенно в стационарную фазу развития, то есть после прекращения или ослабления роста и развития, накапливаются гранулы, состоящие из таких биополимеров, как гликоген (полимер глюкозы); поли- β -оксимасляная кислота (полимер недоокисленных продуктов окисления глюкозы); полифосфаты (полимер фосфорной кислоты, играющий важнейшую роль в биоэнергетике клетки). Гранулы, содержащие полифосфаты и называемые волутином, или метахроматином, были выявлены в клетках бактерий и дрожжей еще в прошлом веке. В прошлом же веке было обращено внимание на метахромазию некоторых бактерий, в зависимости от солнечной активности и от неизвестных «лучей». Результаты этих и последующих исследований показали, что высокомолекулярные полифосфаты являются не только резервом фосфата, но обладают и другими функциями, причем они играют различную роль у организмов, находящихся на разных стадиях биологической эволюции. Высокомолекулярные неорганические полифосфаты (ПолиФ) представляют собой линейные полимеры ортофосфорной кислоты, в которых фосфорные остатки связаны между собой фосфоангидридными связями, подобными тем, которые связывают терминальные фосфатные остатки в молекуле аденозинтрифосфата (АТФ). Подобно АТФ, высокомолекулярные полифосфаты являются богатыми энергией (макроэргическими) соединениями. Эти соединения, благодаря присутствию в их молекуле атомов фосфора, связанных между собой ангидридными связями, способны к делокализации энергии и выделению большого ее количества при гидролизе этих связей. Количество фосфатных остатков в молекулах полифосфатов, присутствующих в живых клетках, может изменяться от 3 до 1000. Эти соединения являются для живых клеток не только резервом фосфора, но и энергии. Кроме того, так как в живых существах полифосфаты присутствуют в виде солей тех или иных ионов металлов (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} и т.д.), их можно рассматривать и как резервы этих ионов, и как ионообменники, которые участвуют в формировании кластеров и регулируют уровень тех или иных катионов в клетках. Как мы помним эти ионы особенно Ca^{2+} и K^{+} «сдвигаются» в клетках при

развившейся раковой патологии. Высокомолекулярные полифосфаты имеются практически у всех групп организмов. В наибольшем количестве они накапливаются в клетках микроорганизмов, в частности в некоторых бактериях, например у ацинетобактера, составляя при определенных условиях выращивания около 36% от сухого вещества этих бактерий. У низших эукариот, в частности у грибов и дрожжей, также накапливается большое количество этих биополимеров. Так, например, у дрожжей-сахаромицетов после предварительного их голодания по фосфату, создаваемого переносом на среду без фосфатов (богатую азот- и углеродсодержащими соединениями) и последующего перемещения на среду, содержащую избыток фосфата, можно наблюдать аккумуляцию большого количества полифосфатов (иногда до 20% от их сухого вещества). У высших растений, и особенно у высших животных, высокомолекулярные полифосфаты хотя и присутствуют, но только в очень малом количестве, составляющем десятые, а часто даже сотые доли процента от сухого вещества их клеток. При малигнизации тканей происходит симбиотическое накопление и неуправляемый расход этих полифосфатов. С момента открытия у бактерий гранул волютина, состоящих в основном из осмотически инертных высокомолекулярных полифосфатов кальция, магния и калия, эти биополимеры стали рассматривать в первую очередь как резервы фосфата, столь необходимого для построения нуклеиновых кислот и нормального течения биоэнергетических процессов. Это предположение было несколько конкретизировано после открытия в 1956 году американцем Артуром Корнбергом фермента, катализирующего следующую реакцию:



Этот фермент был назван полифосфаткиназой. Как видно из представленной схемы реакции, этот биокатализатор осуществляет реакцию удлинения полифосфатов за счет остатка фосфорной кислоты, отщепляемого от АТФ - универсального акцептора и донатора энергии, - и обратную реакцию синтеза АТФ из АДФ и высокополимерных полифосфатов. После открытия этого фермента, да еще сделанного знаменитым биохимиком, лауреатом Нобелевской премии, большинство исследователей заключили, что высокомолекулярные полифосфаты аналогичны по функциям так называемым "фосфогенам" животных - креатинфосфату и аргининфосфату. Фосфогены - это соединения, в виде которых в клетках как бы "складируются" богатые энергией фосфатные остатки АТФ и которые в то же время в любой нужный момент могут использоваться для синтеза этого важнейшего макроэргического соединения. Таким образом, было постулировано, что высокомолекулярные полифосфаты у бактерий являются резервом фосфата и энергии, участвующих в первую очередь в регуляции уровня АТФ у этих микроорганизмов. Однако в том же 1956 году польский биохимик Марьян Шимона открыл у микобактерий другой фермент - полифосфатглюкокиназу, который катализирует реакцию фосфорилирования глюкозы за счет высокомолекулярных полифосфатов. Эта реакция была аналогична хорошо ранее известной реакции первичного фосфорилирования (активирования) молекулы глюкозы с помощью АТФ. Она происходит с помощью фермента, называемого обычно гексокиназой. В клетке любого современного организма процессы использования глюкозы в обмене веществ начинаются именно этой реакцией. Реакция использования высокомолекулярных полифосфатов вместо АТФ для фосфорилирования глюкозы присутствует и активно функционирует только у небольшого количества эволюционно древних бактерий (пропионовые бактерии, микрококки, тетракокки, микобактерии и некоторые другие), принадлежащих только к одной небольшой веточке эволюционного древа. Именно подобия этой «веточки» в симбиозе с тканями многоклеточных организмов и дает начало процессу, который все называют раком. А у более современных групп бактерий и других организмов вместо

высокополимерных полифосфатов используется только АТФ. Таким образом, М. Шимона выявил как бы "ископаемую" реакцию, которая, по-видимому, была присуща древним формам жизни. Затем в процессе эволюции из - за оксигенации в первую очередь, она была заменена почти у всех организмов реакцией, использующей АТФ для фосфорилирования глюкозы. Другая "ископаемая" реакция была обнаружена в лаборатории профессора И.С. Кулаева, у эволюционно очень древних пропионовых бактерий. Она была полностью аналогична реакции образования АТФ на первых этапах окисления и распада глюкозы. Выявленный у пропионовых бактерий фермент катализировал образование не АТФ (реакция (4) за счет 1,3-дифосфоглицериновой кислоты (богатого энергией соединения, образующегося на первых этапах окисления глюкозы), а высокомолекулярных полифосфатов (ПолиФ). Эта реакция у эволюционно более молодых прокариот не была обнаружена. Теперь настала искать ископаемые «остатки» в раковых клетках.

На основании выявления двух указанных "ископаемых" реакций, позже, по-видимому, исчезнувших в процессе биологической эволюции, было сделано предположение, что у первичных живых существ (протобионтов) на заре возникновения жизни на Земле, примерно 3,5 - 3 миллиарда лет назад биоэнергетическую функцию АТФ на первом этапе окисления глюкозы (в процессе так называемого гликолиза) выполняли высокомолекулярные полифосфаты. Поэтому мной было выведено эмпирическое заключение, что полифосфаты и β -распад в связанное состояние, на заре эволюции были основными энергетическими субстанциями, и сохранили это свойство в раковых клетках. При реакции β -распада в связанное состояние, основную роль играет радиоактивный фосфор. В полифосфатах, основной энергетический «центр» так же фосфорный. Вывод напрашивается сам собой.

Однако у большинства современных бактерий такое сопряжение осуществляется с помощью более специфически построенной АТФ, имеющей не такую "громоздкую" структуру, как высокомолекулярные полифосфаты. У бактерий полифосфаты все же широко используются в биоэнергетических процессах. В первую очередь они регулируют и поддерживают на нужном уровне концентрацию АТФ в клетках. Для этой цели не всегда используется только полифосфаткиназа. Например, у ацинетобактера выявлено две реакции, ведущие к образованию АТФ из высокомолекулярных полифосфатов. Кроме участия в регуляции биоэнергетических процессов, высокомолекулярные полифосфаты у бактерий играют важную роль в резервировании фосфата и в регуляции его уровня в клетке. Бактериальной клетке, зачастую растущей в среде обитания в условиях дефицита фосфата, очень важно иметь некий запас фосфата в форме осмотически инертных высокомолекулярных полифосфатов. Для образования фосфата из полифосфатов клетки бактерий используют специальный фермент – экзополифосфатазу. Из образующегося при этом ортофосфата строятся в дальнейшем те или иные компоненты клетки, в первую очередь нуклеиновые кислоты. Через эти компоненты прослеживается связь генетики и полифосфатов с раковыми клетками. В последние годы установлено, что высокомолекулярные полифосфаты у бактерий связаны не только с образованием нуклеиновых кислот, но и с их транспортом через цитоплазматическую мембрану извне клетки внутрь ее. Американская исследовательница Розетта Реш недавно установила присутствие определенной фракции высокомолекулярных полифосфатов в составе двуспирального комплекса, состоящего из двух биополимеров - поли- β -оксималяной кислоты и полифосфатов. Биологические мембраны, как известно, непроницаемы для воды и водорастворимых веществ. Для того чтобы все-таки такие вещества могли проходить через биомембрану, в ней образуются те или иные "каналы". Спираль поли- β -оксималяной кислоты имеет разные стороны: наружу ориентированы гидрофобные (отталкивающие воду и имеющие большое сродство с жироподобными элементами

биомембраны) части молекулы, а внутрь - полярные оксигруппы. С помощью ионов Ca^{2+} эти оксигруппы связываются с полярными группами отрицательно заряженной цепи спирали полифосфатов, расположенной внутри спирали, состоящей из поли- β -оксимасляной кислоты. По новым данным Розетты Реш и Артура Корнберга (1995 год), через эти "каналы" после расщепления полифосфатов могут проникать в клетки не только ионы Ca^{2+} , но и фрагменты ДНК (например, плазмиды), передающие определенную наследственную информацию (например, устойчивость к антибиотикам) от одной клетки бактерий к другой в процессе так называемой генетической трансформации. С помощью такого метода генетической трансформации происходит проникновение древних форм жизни в эукариотические клетки. Поэтому при раке мы видим дизруптивную (разрывающую) эволюцию. Подытоживая сказанное, следует подчеркнуть, что у бактерий высокомолекулярные полифосфаты участвуют не только в метаболической, но также и в структурной регуляции их обмена веществ, в частности в транспорте ионов и веществ через биологические мембраны.

В работах И.С. Кулаева показано, что в каждой органелле дрожжей и других грибов присутствует своя фракция полифосфатов, определенной длины цепи. При этом установлено, что для биосинтеза и использования высокомолекулярных полифосфатов практически в каждой органелле низших эукариот имеется свой набор ферментов, связывающий обмен полифосфатов в первую очередь с процессами, характерными только для данной органеллы. Например, в ядре биосинтез высокомолекулярных полифосфатов каким-то образом тесно связан с биосинтезом нуклеиновых кислот, в частности РНК. В митохондриях биосинтез полифосфатов зависит от происходящего в этой органелле биосинтеза АТФ. Образование полифосфатов, локализованных в клеточной оболочке дрожжей, непосредственно связано с биосинтезом одного из компонентов клеточной стенки - маннана. У дрожжей при биосинтезе этой фракции полифосфатов и маннана используется один и тот же предшественник. Кроме того, при образовании той или иной фракции полифосфатов (сильно отличающихся длиной своих цепей) у дрожжей иногда используется путь деградации более полимерной фракции полифосфатов до менее полимерной. Налицо видна «эволюционная» дезинтеграция полимеров даже на этом уровне. В этом процессе участвует открытый шведскими учеными Ингельманом и Мальмгреном у дрожжей и грибов специальный фермент – эндополифосфатаза.

Кроме того, во всех органеллах дрожжей выявлен другой фермент - экзополифосфатаза, то есть образование мономерного ортофосфата с конца цепи высокомолекулярных полифосфатов. Оказалось, что активность этого фермента, позволяющего использовать полифосфаты как резерв фосфата у дрожжей, очень высока и практически на несколько порядков выше активности других ферментов, участвующих у этих организмов в полифосфатном обмене. Такая ситуация отсутствует у бактерий. Это говорит о том, что наиболее важной функцией полифосфатов у дрожжей является резервирование фосфата в осмотически инертной полимерной форме и, таким образом, участие их в регуляции уровня его в клетках. Из этого можно сделать вывод, что раковые клетки «унаследовали» более древние механизмы, чем дрожжи. Мной была выделена закономерность выраженных дезинтеграционных (хрупких) процессов в клетках при раке. Клеточные органеллы как бы стремятся рассыпаться, разделиться на составные части и отделиться от всей клетки и остальных органелл. Это показывает на явную ретроэволюционность раковых клеток... Поэтому роль полифосфатов в этом процессе бесспорна.

Несмотря на то, что реакция использования высокомолекулярных полифосфатов в регуляции уровня ортофосфата была показана практически во всех органеллах, участвующие в этом процессе ферменты (экзополифосфатазы) существенно отличаются друг от друга по специфичности и некоторым физико-химическим свойствам. С учетом

данных о том, что и биосинтез полифосфатов в каждой органелле клеток дрожжей происходит специфическим путем, можно думать, что в целом полифосфатный обмен в них достаточно уникален. Эти данные могут свидетельствовать в пользу так называемой эндосимбиотической гипотезы происхождения эукариотических клеток, которая впервые была высказана русским ботаником А.С. Фаминцыным еще в начале века. В настоящее время, эту гипотезу поддерживает много биологов. Особенно интенсивно развивает сейчас эту идею американская исследовательница Лин Маргелис. Суть гипотезы заключается в том, что современная эукариотическая клетка - продукт симбиоза нескольких прокариотических организмов. Рак же, по сути, обратный процесс, но вовлекающий в симбиотические отношения простейших (растений, грибов, плесени и т.д.) с эукариотическими клетками. Причем эукариоты и паразиты могут взаимно вызывать трансформацию по раковому пути, при этом вовлекая в этот процесс и генетический материал, как тех, так и других. Как было показано во второй половине прошлого века А.С. Фаминцыным, лишайники являются организмами, возникшими в результате симбиоза (обобщение возможностей двух организмов в одном живом существе без их слияния) грибов и водорослей. Подобный же механизм присущ и раковым опухолям. Рак, это правовращающийся симбиот. В настоящее время существует много данных, полученных морфологами, биохимиками, молекулярными биологами, о том, что митохондрии возникли из бактерий, похожих на одну из ныне живущих бактерий (паракокка), а хлоропласты фотосинтезирующих эукариот произошли из фотосинтезирующих цианобактерий. Есть свидетельства в пользу того, что вакуоли эукариотических организмов возникли из архебактерий, а жгутики, имеющиеся у некоторых простейших организмов, - из бактерий типа спирохет. Спорным пока остается вопрос о происхождении хозяйской клетки, которая в процессе фагоцитоза поглотила предшественников митохондрий и других органелл и, не использовав их для своего питания, сохранила для выполнения тех функций, которые давали ей преимущества перед другими организмами в процессе естественного отбора. Подобное «нехитрое» сожительство могло сохраниться только в том случае, если имеется радикальное различие между соседями. Это направление вращения аминокислот. Только в этом случае они могут мирно сосуществовать, питаясь правой глюкозой и полифосфатами. Однако когда нависает смертельная опасность над общим домом, происходит раковая трансформация ее «сожителей» и они переходят на запасные варианты энергоснабжения. Как отмечалось выше, данные по изучению обмена полифосфатов у низших эукариот, типа дрожжей, хорошо согласуются с основными постулатами моей гипотезы. Каждая из органелл клеток дрожжей имеет характерные особенности обмена высокомолекулярных полифосфатов, связанные, возможно, со спецификой обмена предшественников этих органелл. Высокополимерные полифосфаты у этих микроорганизмов, очень сильно зависящих от среды обитания, выполняют в первую очередь роль резерва фосфатов и регуляции всего фосфорного обмена. Кроме того, в отдельных органеллах они участвуют в более "тонкой" регуляции - обмена нуклеиновых кислот в ядре, биосинтеза полисахаридов, необходимых для построения клеточной оболочки, функционирования вакуолей как депо необходимых клетке ионов и веществ. Как сказано выше, у низших эукариот высокополимерные полифосфаты участвуют в проникновении ионов и водорастворимых веществ через биологические мембраны и, следовательно, участвуют не только в метаболическом, но также и в структурном уровне регуляции обмена веществ. Тем более мы знаем, что изменение соотношения и концентрации ионов K и Ca в здоровой и раковой клетке является одним из немногих доказательств их априорного участия в малигнизационном процессе совместно с полифосфатами. Поэтому большую роль высокомолекулярных полифосфатов в малигнизации можно считать установленной.

Животные относятся к высшим эукариотам - наиболее сложно организованным живым существам. Их клетки меньше зависят от окружающей среды, имеют дополнительные уровни весьма тонкой и совершенной регуляции обмена веществ и физиологических процессов в виде гормональной и нервной систем, поэтому у этих организмов происходит существенное изменение функций высокомолекулярных полифосфатов. Они не накапливаются в клетках животных в сколько-нибудь значительном количестве и не функционируют как запасники фосфата и энергии, то есть не участвуют в метаболической регуляции тех или иных биохимических процессов. Контроль за осуществлением в клетках животных этих процессов осуществляют в основном гормоны и нервная система. Однако, как говорилось выше, высокомолекулярные полифосфаты в очень небольшом количестве присутствуют в клетках животных, но участвуют, по-видимому, не только в структурной и генетической регуляции. По нашей теории и полученным практическим результатам, раковые клетки высших организмов, включают и этот древний механизм в метаболизм генетику и структурирование тканей. У высших организмов высокомолекулярные полифосфаты достоверно выявлены в составе хроматина клеточных ядер и в виде двуспиральных комплексов с поли- β -оксимасляной кислотой в мембранах митохондрий, а также во внешней и внутриклеточных мембранах. В хроматине, являющемся сложным комплексом суперскрученной ДНК с белками, полифосфаты, видимо, участвуют в регуляции генетической активности и синтеза РНК на ДНК. Здесь важную роль может играть то обстоятельство, что высокомолекулярные полифосфаты несут мощный отрицательный заряд и могут в связи с этим успешно конкурировать с ДНК за взаимодействие с положительно заряженными белками хроматина, участвующими в регуляции его генетической активности. Кроме того, находясь в составе двуспиральных комплексов с поли- β -оксимасляной кислотой в составе внешней (цитоплазматической) и внутренних мембран животных клеток, высокомолекулярные полифосфаты могут играть важную роль в структурной регуляции транспорта ионов и веществ. Раковые клетки заряжены отрицательно, что так же косвенно подтверждает их «заинтересованность» в этом процессе. Важно теперь выяснить в какую сторону они возвращаются. Вероятнее всего в правую, как и грамм -положительных бактерий... На примере высокомолекулярных полифосфатов можно проследить, как сильно изменяются биологические функции клеточных компонентов в процессе биологической эволюции. Хотя на всех этапах эволюции полифосфаты играли важную роль в регуляции биохимических процессов в клетках, однако способы этой регуляции были различными. Общепринятым постулатом является утверждение, что в процессе эволюции формы жизни изменялись от сравнительно простых, до более сложных. При раке происходит обратный процесс... Это, по-видимому, можно сказать и о компонентах живых клеток и системах регуляции их обмена.

У примитивных организмов полифосфаты, являясь богатыми энергией соединениями, легко образуемыми на первичной Земле, играли важную роль в биоэнергетике клеток, в сопряжении энергодающих и энергопотребляющих реакций. Далее эта функция была передана более сложно синтезируемому, но более удобному и полифункциональному соединению - АТФ. Однако у большинства современных бактерий (прокариот) и у дрожжей (низших эукариот) они активно участвуют в самой примитивной, метаболической регуляции, в первую очередь, выполняя роль осмотически инертного резерва фосфата и энергии. Такой резерв дает возможность этим микроорганизмам при любых подходящих условиях быстро переходить к интенсивному росту и размножению. Что собственно происходит при раке. Сигналом для такой трансформации служит изменения соотношения самых древних сигнальных агентов. CO_2 и O_2 . Сигналом может служить и резкое изменение радиации, электромагнитных волн и химии окружающей среды.

У высокоорганизованных организмов, менее зависимых от внешних условий и обладающих гораздо более совершенными, хотя и более сложно функционирующими системами гормональной и нервной регуляции, потребность в резервировании "на всякий случай" больших резервов фосфата и энергии отпадает. У этих организмов они сохраняют за собой только функции генетической и структурной регуляции, которые в той или иной степени присутствовали и у прокариот и низших эукариот, но были у них как бы замаскированными, трудно выявляемыми на фоне присутствия большого количества резервных полифосфатов. При раке этот запрет нарушается. Зная этот механизм малигнизации рак лечить достаточно легко. Изменяя метахромазию клеточных органелл с помощью красителей, подменяя или блокируя фосфатную группу в полифосфатах, мы тем самым изменяем всю структуру опухолевых клеток и ее симбиотов. Препараты, применяемые в ДСТ-терапии и приборы, используемые в ней, воздействуют именно на эти древние механизмы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулаев И.С. Биохимия высокомолекулярных полифосфатов. М.: Изд-во МГУ, 1975.
2. Уолд Г. В кн.: Горизонты биохимии. М.: Мир, 1964.
3. Кулаев И.С. В кн.: Происхождение жизни и эволюционная биохимия / Под ред. Г.А. Деборина, Т.Е. Павловской, К. Дозе, С. Фокса. М.: Наука, 1975.
4. Хахина Л.Н. В кн.: Андрей Сергеевич Фаминцын. Л.: Наука, 1981.
5. Маргелис Л. Роль симбиоза в эволюции клетки. М.: Мир, 1983.
6. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. М.: Мир, 1986.

Все права защищены © Кутушов М.В., 2007