



РОЛЬ ФЕРМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Кулматов Нурсайд Бахром угли

Самаркандский государственный
медицинский университет

Мансурова Дилафруз Ахматжановна

Самаркандский государственный
медицинский университет

Аннотация: В человеческом организме практически все процессы протекают в присутствии ферментов. Не иначе обстоит дело и с работой пищеварительного тракта.

Пищеварительные ферменты - это макромолекулярные белки. Это вещества, которые позволяют расщеплять сложные соединения до более простых форм. Они выделяются в желудочно-кишечном тракте и принимают участие в переваривании разных ингредиентов потребляемой пищи. Пищеварительные ферменты в организме вырабатываются естественным образом пищеварительными железами. И хотя за каждый орган отвечает свой фермент, все соединения дополняют друг друга, и поэтому так важно, чтобы в организме не было недостатка ни в одном из них. Процесс пищеварения начинается уже в полости рта именно благодаря наличию слюнной амилазы, вырабатываемой слюнными железами.

Ключевые слова: гены детоксикации ксенобиотиков, полиморфизм, профессиональная патология органов дыхания.

Материал и методы исследования: Впервые термин "фермент" предложил голландский естествоиспытатель Ван-Гельмонт, обозначивший им неизвестный агент, способствующий спиртовому брожению. В переводе с латинского языка фермент означает «закваска», синоним этого слова в греческом языке – энзим, что означает «в дрожжах». Оба слова связаны с дрожжевым брожением, которое невозможно без участия ферментов, играющих ключевую роль в бродильных процессах – химических реакциях, связанных с перевариванием и расщеплением сахаров[1]. По своей природе ферменты являются биологическими катализаторами химических и биохимических реакций, которые протекают внутри клеток. Химические реакции могут протекать и без участия ферментов, но часто для этого требуются определенные условия: высокая температура, давление, присутствие металлов (железа, цинка, меди и платины и т.д.), которые также могут выступать в качестве катализаторов – ускорителей химических реакций, но скорость их без ферментов будет очень небольшой.

Ферменты в нашем организме выступают в роли биологических катализаторов, ускоряя биохимические реакции в сотни и тысячи раз, они способствуют полноценному пищеварению, усвоению питательных веществ и очищению организма. Ферменты принимают участие в осуществлении



практически всех процессов жизнедеятельности организма: способствуют восстановлению эндоекологического баланса, поддерживают систему кроветворения, снижают тромбообразование, нормализуют вязкость крови, улучшают микроциркуляцию, а также снабжение тканей кислородом и питательными веществами, нормализуют липидный обмен, снижают синтез холестерина низкой плотности. Во всех жизненно важных биохимических реакциях участвуют более трех тысяч известных к настоящему времени ферментов. Ферментная недостаточность, вызванная генетическими нарушениями или иными физиологическими причинами, приводит к нарушению здоровья и серьезным заболеваниям[2-4].

Многие ферменты могут работать как разрушители и восстановители, в зависимости от обстоятельств, расщепляя биомолекулы на фрагменты или вновь соединяя вместе продукты распада. В человеческом организме непрерывно работают тысячи различных ферментов. Только с их помощью возможно обновление клеток, трансформация питательных веществ в энергию и строительные материалы, обезвреживание отходов метаболизма и чужеродных веществ, защита организма от болезнетворных микроорганизмов и заживление ран. В зависимости от того, какие виды реакций организма катализируют энзимы, они выполняют различные функции, чаще всего их подразделяют на пищеварительные и метаболические.

Пищеварительные выделяются в желудочно-кишечном тракте, разрушают питательные вещества, способствуя их попаданию в системный кровоток. Только при наличии ферментов происходит метаболизм жиров, белков и углеводов. Ферменты никогда не заменяют друг друга, каждый из них имеет свою функцию, основными пищеварительными ферментами являются амилаза, протеаза или липаза.

*Амилаза – гидролитический фермент, образуется преимущественно в слюнных железах и поджелудочной железе, поступает затем соответственно в полость рта или просвет двенадцатиперстной кишки и способствует утилизации глюкозы из крови. Амилаза участвует в переваривании углеводов пищи, разлагает сложные углеводы – крахмал и гликоген, обеспечивает сохранение нормальных показателей сахара крови. В настоящее время доказано, что 86% больных сахарным диабетом имеют недостаточное содержание амилазы в кишечнике. Различные типы амилаз действуют на определенные сахара: лактаза расщепляет молочный сахар – лактозу, мальтаза – мальтозу, сукреза расщепляет свекловичный сахар сахарозу[5].



*Протеаза – протеолитический фермент, активно участвует в процессах метаболизма и пищеварения, расщепляет пищевые белки и разрушает практически любые белки, которые не являются компонентами живых клеток организма – белковые структуры вирусов, бактерий и прочих патогенов. Протеаза действует в желудке, желудочных соках, в секрете поджелудочной железы, расщепляет непереваренный белок, клеточные обломки и токсины крови, в результате иммунная система активизируется на борьбу с бактериальной инфекцией или паразитами. Протеаза необходима при острых и хронических воспалительных процессах желудочно-кишечного тракта и печени, при ожирении и избыточном весе, сосудистой патологии, состояниях до и после оперативного вмешательства.

*Липаза присутствует в желудочном соке, в секрете поджелудочной железы, а также в пищевых жирах и является важнейшим ферментом в процессе переваривания жиров, она синтезируется в поджелудочной железе и выделяется в кишечник, где расщепляет жиры, поступающие с пищей и гидролизует молекулы жиров. Активность липазы значительно изменяется при заболеваниях поджелудочной железы, при онкологических заболеваниях и при неправильном питании.

Метаболические ферменты (энзимы) катализируют биохимические процессы внутри клеток, при которых происходит как выработка энергии, так и детоксикация организма и вывод отработанных продуктов распада. Каждая система, орган и ткань организма имеет свою сеть ферментов.

Ферменты и обмен веществ

Обмен веществ в организме человека складывается из двух процессов. Первый процесс - «анаболизм», что означает усвоение необходимых веществ и энергии. Второй процесс - «катаболизм» - распад отработанных продуктов жизнедеятельности организма. Эти важнейшие процессы находятся в постоянном взаимодействии, поддерживая жизнедеятельность организма.

*Нервная система – первая регулирующая система поддержания равновесия обменных процессов, она обрабатывает информацию, поступающую от всех систем, органов и тканей организма. Учитывая характер информации обменных процессов, нервная система принимает то или иное решение, задает ту или иную программу действия.

*Эндокринная система – вторая регулирующая система, благодаря вырабатываемым ею гормонам, активизируются или замедляются все процессы, протекающие в органах и тканях организма.



*Кровеносная система – третья система, регулирующая обмен веществ, поскольку посредством крови производится перенос гормонов и питательных веществ – витаминов, макроэлементов и минеральных солей.

Все эти системы реализуют свою программу через цепочку различных ферментов, благодаря которым человек может адекватно адаптироваться к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды. Все ферменты являются белками, состоящими из аминокислот, небелковая часть молекулы фермента называется «коферментом», в неё могут входить микроэлементы и витамины. Все биохимические реакции с участием ферментов происходят в водной среде, в которой, как в коконе, находится наш организм. Часть ферментов входит в состав плазматической мембраны клеток, другие находятся и работают внутри клеток, третьи секретируются клетками и выходят в межклеточное пространство органов и тканей, попадают в кровеносную и лимфатическую систему или в просвет желудка, тонкой и толстой кишки.

Благодаря действию ферментов организм запасается железом, кровь свертывается при кровотечениях, мочева кислота превращается в мочу, окись углерода удаляется из легких. Ферменты помогают печени, почкам, легким и желудочно-кишечному тракту выводить из организма продукты жизнедеятельности и токсины, способствуют использованию питательных веществ, построению новых мышечных тканей, нервных клеток, костей, кожи, восстановлению тканей желез внутренней секреции.

Ферменты принимают участие в осуществлении практически всех процессов жизнедеятельности организма: способствуют восстановлению экологического баланса организма, улучшают работу иммунной системы, регулируют выработку интерферонов, проявляют противовирусное и противомикробное действие, снижают вероятность развития аллергических и аутоиммунных реакций. Они также оказывают поддержку системе кроветворения, снижают агрегацию тромбоцитов, нормализуют вязкость крови, улучшают микроциркуляцию, а также снабжение тканей кислородом и питательными веществами. Комплексное воздействие ферментов улучшает процесс переваривания и усвоения пищи, нормализует липидный обмен, снижает синтез холестерина, повышает содержание холестерина высокой плотности, а также уменьшает побочные эффекты, связанные с приемом антибиотиков и гормональных препаратов.

Ферменты, коэнзимы и микроэлементы



В организме человека насчитывают около 3000 различных ферментов, структура которых закодирована в генетике каждого индивидуума. Основной функциональной характеристикой каждого фермента является скорость, с которой он работает, разрушая, трансформируя или синтезируя те или иные вещества. Функции ферментов строго индивидуальны и каждый из них принимает участие в активизации конкретного биохимического процесса. Со временем ферменты теряют свою эффективность и поэтому должны постоянно обновляться. Активность ферментов зависит от очень многих внешних факторов: при понижении температуры скорость химических реакций уменьшается, при повышении температуры скорость химических реакций сначала увеличивается, но затем начинает уменьшаться, поскольку при высоких температурах, близких к кипению, происходит денатурация – разрушение белковых молекул фермента. В состав ферментов входят некоторые микроэлементы – медь, железо, цинк, никель, селен, кобальт, марганец и др. Без молекул минеральных веществ ферменты не активны и не могут катализировать биохимические реакции. Активация ферментов происходит посредством присоединения к их молекулам атомов минеральных веществ, при этом присоединенный атом неорганического вещества становится активным центром всего ферментативного комплекса, например:

*Железо входит в состав важных окислительных ферментов – каталазы, пероксидазы, цитохромов углерода и азота, оно соединяет между собой атомы, благодаря чему из аминокислот образуются белковые молекулы, кроме того, железо из молекулы гемоглобина способно связывать кислород, чтобы переносить его к тканям;

*Цинк способен соединять между собой атомы кислорода и азота, а также атомы серы, поэтому пищеварительные ферменты пепсин и трипсин для активации требуют присоединения атома цинка;

*Медь обладает способностью разрывать или восстанавливать связи между атомами углерода и серы;

*Кобальт способен и разрушать, и восстанавливать химическую связь между атомами углерода;

*Молибден входит в состав азотфиксирующих ферментов и способен переводить в связанное состояние атмосферный азот, который является достаточно инертным веществом и с большим трудом вступает в биохимические реакции.



Многие ферменты с большой молекулярной массой проявляют каталитическую активность только в присутствии специфических низкомолекулярных веществ, называемых коферментами (коэнзимами), роль коэнзимов играют многие витамины и минеральные вещества, которые входят в состав активного центра фермента и обеспечивают его работу. Особую роль в организме человека играет коэнзим Q10 – непосредственный участник процессов, направленных на выработку энергии в организме человека. Коэнзим Q10 представляет собой клеточный компонент, участвующий в производстве энергии в митохондриях – внутриклеточных электростанциях, и играет важную роль в образовании организмом аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), являющейся первоисточником энергии в мышечных тканях. Коэнзим Q10 повышает устойчивость мышечной ткани к пиковым нагрузкам, снижает токсический и болевой эффект гипоксии, ускоряет обменные процессы и выведение конечных продуктов обмена веществ. По результатам экспериментальных и клинических исследований сделаны выводы о том, что Коэнзим Q10 также обладает свойствами эффективного антиоксиданта и защитника от преждевременного старения, он способен не только продлить жизнь, но и насытить ее энергией.

Учитывая сказанное выше, можно сделать выводы, что для полноценной функции ферментов необходимо постоянное и непрерывное поступление в организм витаминов, макро- и микроэлементов в составе пищи. Только в этом случае ферменты и ферментные системы организма будут успешно функционировать.

Клинические испытания ферментов. Исследования последних десятилетий доказали, что ферменты необходимы для нормального функционирования иммунной системы организма: они регулируют выработку интерферонов, проявляют противовирусное и противомикробное действие, а также снижают вероятность развития аллергических и аутоиммунных реакций. Защитные механизмы способны сохранить организм человека здоровым только в том случае, если в организме имеется достаточное количество функционирующих ферментов. Каждый фермент в организме выполняет свою задачу: одни ферменты позволяют организму защищаться путем активизации макрофагов-лейкоцитов, способных распознавать и уничтожать в организме врагов. Другие ферменты помогают лимфоцитам создавать специфические антитела, которые связывают «чужеродных агентов» - бактериальных, вирусных и прочих, давая организму возможность своевременно их обезвредить. Важнейшую роль в



здоровье иммунной системы играют протеолитические ферменты, в частности, протеаза, которая активно участвует в процессах метаболизма и пищеварения, она способна разрушать практически любые белки, которые не являются компонентами живых клеток организма – белковые структуры вирусов, бактерий и прочих патогенов. Протеазные ферменты оказались великолепной противовирусной терапией, работающей на нескольких уровнях. Многие вирусы окружены защитной протеиновой оболочкой, которую протеаза способна переварить, в результате вирусы становятся более уязвимыми к действию противовирусных препаратов. Кроме того, протеаза расщепляет непереваренный белок, клеточные обломки и токсины крови, в результате иммунная система активизируется к борьбе с бактериальными и вирусными инфекциями.

Самая распространенная хроническая вирусная инфекция человека – герпес, в переводе с греческого языка – «ползучий», еще Геродот использовал это название при описании пузырьковых высыпаний на коже, сопровождающихся зудом и лихорадкой. Статистика утверждает, что 90% населения Земли являются носителями герпетической инфекции. Герпетическая инфекция длительно существует в организме преимущественно в латентной форме и проявляется на фоне иммунодефицитных состояний поражениями кожи, слизистых оболочек, глаз, печени и центральной нервной системы.

В 1995 европейскими учеными впервые были опубликованы результаты исследования ферментной терапии в качестве альтернативного лечения герпеса Зостер – вируса ветрянки и опоясывающего лишая. Исследования проводились с группой из 192 пациентов, половина которой получала стандартный противовирусный препарат Ацикловир, а вторая половина – ферментную терапию. В результате исследований был сделан вывод о том, что в целом ферментные препараты показали эффективность, идентичную действию ацикловира. С 1968 года в западных странах вирус герпеса Зостер успешно лечится с помощью ферментов.

Выводы: Ферменты имеют широкий спектр применения и могут быть рекомендованы не только для улучшения пищеварения, при острых и хронических воспалительных процессах в желудочно-кишечном тракте и печени, но и при инфекционных заболеваниях, сосудистой патологии, состояниях до и после оперативных вмешательств. На сегодняшний день



проводятся многочисленные исследования, подтверждающие эффективность ферментов в профилактике и оздоровлении при онкозаболеваниях.

Литература:

1. Kholmatov H.Kh., Habibov Z.H., Pharmacognosy [Textbook], T., 1967;
2. Nabiyev M, Shifobakhsh giyokhlar, T., 1980;
3. I.I. Mamadoliev, N.I. Fayzullaev. Optimization of the Activation Conditions of High Silicon Zeolite // International Journal of Advanced Science and Technology IJAST Journal. Vol. 29, No. 03, (2020), pp. 6807 – 6813 (Scopus)
4. I.I. Mamadoliev., N.I. Fayzullaev, K.M. Khalikov International Journal of Control and Automation Vol. 13, No. 2, (2020), pp. 703 - 709 IJCA (Scopus)
5. N. Fayzullayev., I.Mamadoliev //Study of methods of chemisorption purification of hydrogen sulfide in natural gases with natural sorbent// E3S Web of Conferences 401, 04052 (2023)
6. Мамадолиев И.И., Файзуллаев Н.И., Юсупова С.С. Текстульные свойства высококремниевых цеолитов полученные из навбахорского бентонита // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. 2021. 10(88).С 61-67.

