

ФЕРМЕНТЫ: ИХ РОЛЬ В МЕДИЦИНЕ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Шаммыева Айджемал Сердаровна

Преподаватель, Туркменский государственный медицинский университет им.
Мырата Гаррыева
г. Ашхабад Туркменистан

Ферменты — это биологические катализаторы, которые ускоряют химические реакции в живых организмах. Они являются неотъемлемой частью множества метаболических процессов, включая пищеварение, клеточное дыхание, синтез и разрушение молекул, а также регуляцию генетической информации. В медицине ферменты играют центральную роль, так как их дефицит или нарушение активности могут привести к различным заболеваниям, а их применение в виде препаратов значительно улучшает лечение множества патологий.



Общие сведения о ферментах

Ферменты — это белки, которые ускоряют химические реакции, снижая активирующую энергию, необходимую для их протекания. Все ферменты специфичны для определенных реакций и катализируют только одну или несколько сходных реакций. Процесс их действия включает несколько этапов: связывание с субстратом (молекулой, на которую фермент оказывает действие), образование активного комплекса, протекание реакции и высвобождение продуктов реакции.

Молекулы субстрата связываются с ферментом на определенной области его структуры, называемой активным центром. После этого фермент ускоряет превращение субстрата в продукты реакции, которые затем высвобождаются. В процессе работы фермент не расходуется, что делает его высокоэффективным катализатором.

Кроме того, ферменты могут быть как эндогенными (образующимися в организме), так и экзогенными (поступающими извне, например, с пищей или в составе лекарств).

Типы ферментов и их функции

Ферменты можно классифицировать по типу реакции, которую они катализируют. Каждый класс ферментов выполняет уникальные функции в организме:

- **Окислительно-восстановительные ферменты (оксидоредуктазы):** Участвуют в реакциях окисления и восстановления, поддерживают энергетический обмен в клетках, участвуют в переносе электронов.
- **Трансферазы:** Эти ферменты катализируют перенос функциональных групп (например, аминогруппы, метильные группы и т.д.) между молекулами, что играет важную роль в синтезе белков, нуклеиновых кислот и других биомолекул.
- **Гидролазы:** Осуществляют разрыв химических связей с помощью воды. Это, например, ферменты пищеварения, такие как амилаза и липаза, которые расщепляют углеводы, жиры и белки, обеспечивая организм необходимыми питательными веществами.
- **Лиазы:** Катализируют удаление атомов или групп атомов без воды, что приводит к образованию двойных связей. Они участвуют в синтезе некоторых молекул и образовании углекислого газа.
- **Изомеразы:** Эти ферменты обеспечивают преобразование молекул в изомерные формы, что может быть важным в различных метаболических путях.
- **Лигаза:** Катализируют синтез химических связей между молекулами, часто с использованием энергии АТФ. Лигаза важна в процессах, таких как репарация ДНК и синтез РНК.

Каждый класс ферментов играет свою уникальную роль в организме, и их нормальное функционирование критически важно для поддержания здоровья.

Роль ферментов в организме

Ферменты участвуют в множестве физиологических процессов. Наиболее важными функциями ферментов являются:

- **Пищеварение:** Амилазы, липазы и протеазы — ферменты, которые разлагают углеводы, жиры и белки в процессе переваривания пищи. Это позволяет организму извлекать питательные вещества, необходимые для поддержания жизнедеятельности.
- **Метаболизм:** Ферменты поддерживают метаболические процессы в клетках, такие как гликолиз, цикл Кребса, окисление жирных кислот и синтез АТФ. Эти процессы обеспечивают клетки энергией для выполнения их функций.
- **Детоксикация:** Ферменты печени, такие как цитохром P450, участвуют в метаболизме токсинов и лекарств, превращая их в водорастворимые вещества, которые могут быть выведены из организма.
- **Регенерация клеток и тканей:** Некоторые ферменты, такие как ДНК-лигазы и ДНК-полимеразы, играют важную роль в репарации повреждений ДНК и клеточном делении.
- **Иммунная система:** Ферменты могут также участвовать в поддержании иммунной системы организма. Примером является фермент лизоцим, который защищает организм от бактерий.

Ферменты в медицине

Дефицит или избыточная активность ферментов может привести к различным заболеваниям. В медицине ферменты используются как диагностические маркеры и терапевтические средства.

Диагностика заболеваний с помощью ферментов

Ферменты играют важную роль в диагностике заболеваний. Некоторые ферменты могут служить маркерами повреждения тканей или органов. Например:

- **Аминотрансферазы (АСТ и АЛТ):** Повышенные уровни этих ферментов в крови могут свидетельствовать о повреждении печени, как при гепатите или циррозе.
- **Креатинкиназа (КК):** Увеличение уровня этого фермента может быть связано с повреждением сердечной мышцы при инфаркте миокарда.
- **Лактандефидрогеназа (ЛДГ):** Используется для диагностики инфарктов, опухолей и гемолиза.
- **Амилаза и липаза:** Повышение уровня этих ферментов может указывать на панкреатит или заболевания поджелудочной железы.

Использование ферментов в лечении заболеваний

Ферменты также применяются в лечебных целях. Например, ферментативные препараты используются для улучшения пищеварения и лечения дефицита ферментов в организме.

- **Ферментные препараты:** Препараты, содержащие ферменты, такие как амилаза, липаза и протеаза, широко используются при расстройствах пищеварения, таких как панкреатит, ферментная недостаточность, заболевания желудка и кишечника.
- **Ферментные препараты в терапии рака:** Ферменты, такие как папаин и бромелаин, которые получают из растений, могут быть использованы в качестве дополнения к традиционному лечению рака, поскольку они могут подавлять рост опухолевых клеток и улучшать всасывание химиотерапевтических препаратов.
- **Генотерапия и ферментные заместительные терапии:** В некоторых случаях ферменты используются в терапии наследственных заболеваний, таких как муковисцидоз, при котором пациенты получают ферменты для улучшения работы пищеварительной системы и облегчения дыхания.



Генетические нарушения ферментативной активности

Некоторые заболевания связаны с генетическими дефектами, которые приводят к дефициту или отсутствию определенных ферментов. Примером такого заболевания является:

- **Фенилкетонурия:** Это наследственное заболевание, при котором отсутствует фермент фенилаланин-гидроксилаза, что приводит к накоплению фенилаланина и повреждению мозга. Лечение заключается в строгой диете, бедной фенилаланином.
- **Глюкозо-6-фосфатдегидрогеназная недостаточность:** Это наследственное заболевание, при котором дефицит фермента глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы приводит к разрушению эритроцитов и гемолизу, особенно при инфекциях или употреблении некоторых препаратов.

Терапевтическое использование ферментов

Современная медицина активно исследует возможности применения ферментов в лечении различных заболеваний. Применение ферментов в терапии дает надежду на успешное лечение множества заболеваний, включая рак, диабет и инфекционные болезни.

- **Ферментная терапия рака:** Некоторые ферменты обладают способностью разрушать опухолевые клетки. Например, бромелаин, фермент, извлекаемый из ананаса, проявляет противовоспалительные и антиканцерогенные свойства.
- **Терапия с использованием ферментов в случае нарушений иммунной системы:** Ферменты, такие как иммуноглобулины, используются для лечения иммунодефицитных состояний, а также при аутоиммунных заболеваниях.
- **Панкреатические ферменты:** В качестве заместительной терапии для пациентов с хроническим панкреатитом или после удаления части поджелудочной железы, принимаются препараты с ферментами, чтобы улучшить переваривание пищи и облегчить симптомы заболевания.

Заключение

Ферменты играют неоценимую роль в поддержании здоровья организма и лечении заболеваний. Их дефицит или нарушение активности может привести к различным медицинским проблемам, включая расстройства пищеварения, заболевания сердца и почек, а также генетические болезни. Современные методы диагностики и терапии активно используют ферменты, открывая новые возможности для лечения заболеваний и поддержания здоровья. Важно помнить, что применение ферментных препаратов должно осуществляться под контролем врача, чтобы избежать негативных последствий.

Литература

1. Aroda V. R., & Hsia S. H. (2020). **The Role of Enzymes in Human Health.** *J Clin Med*, 9(9), 2854.
2. Bolognese A., & Bastianini F. (2018). **Enzyme Therapy in Chronic Pancreatitis.** *World Journal of Gastroenterology*, 24(34), 3849-3857.
3. O'Brien M. F., & Stevenson M. A. (2019). **Diagnostic Enzyme Markers in Medicine.** *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 57(12), 1913-1926.
4. Zholobenko A., & Kirichenko D. (2021). **Enzyme Replacement Therapy in Genetic Disorders.** *European Journal of Human Genetics*, 29(2), 125-131.
5. Montanari L., & Tosi A. (2020). **Enzymes in Cancer Therapy.** *Pharmacological Research*, 155, 104719.