

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПРИРОДНЫХ ПЕПТИДОВ И ИХ ФРАГМЕНТОВ

Парахонский А.П.

Кубанский медицинский университет

Краснодар, Россия

E-mail: para.path@mail.ru

Одной из важных функций белков-ферментов является их способность катализировать расщепление химических связей у определённых природных веществ-субстратов с образованием олигопептидов. Формирование молекул белков или олигопептидов характеризуется несколькими стадиями. В предшественниках природные олигопептиды часто разделены дипептидными парами, в результате расщепления которых и образуются фрагменты, являющиеся уже белками или олигопептидами. Фермент бромелаин, получаемый из ананаса, является типичным представителем этого класса природных веществ, и уже используется в практической медицине. Он обладает противовоспалительным и иммунокорректирующим действием, способствует заживлению ран, оказывает анальгезирующее и антикоагулянтное действие, замедляет рост опухолевых клеток, увеличивает тканевую проницаемость антибиотиков и выполняет множество других функций.

Рассмотрены молекулярные особенности бромелаина, проведен анализ механизмов его регуляторного, противовоспалительного и иммунокорректирующего влияния. Бромелаин претерпевает посттрансляционную модификацию, и представляет собой гликопротеин. У него, как и у многих других олигопептидов, замечено одновременное существование множественных форм, которые образуются в результате ферментативных реакций при расщеплении более крупных пептидов. Существование сформированного олигопептида с различными протеолитическими ферментами приводит к дальнейшей деградации и к образованию ещё более коротких фрагментов. Молекула бромелаина может претерпевать разрушение с образованием фрагментов, обладающих новыми функциональными свойствами. Структурная гомология является свидетельством близких или совпадающих функциональных свойств стеблевого и плодового бромелаина.

В результате исследований выявлена способность подавляющего большинства природных олигопептидов осуществлять регуляцию физиологических процессов в регуляторных системах – нервной, эндокринной, иммунной. Эти эндогенные пептиды являются необходимым и важнейшим компонентом пула регуляторных молекул организма (энкефалины, эндорфины и др.). Среди олигопептидов особое место занимают природные токсины, многие из которых имеют антибактериальные свойства, благодаря негативному влиянию на метаболизм и биологические функции исследуемых организмов. Спектр биологических функций пептидных токсинов весьма широк – от подавления активности микроорганизмов до ярких нарушений ЦНС человека. Обнаружено, что фрагменты казеина – казоморфины и гемоглобина мяса – геморфины обладают морфиноподобным действием, то есть участвуют в регуляции нервной системы. Показано, что пищевые белки способны участвовать в различных регуляторных процессах, в том числе и поддержание иммунного статуса организма.

Обнаруженные функциональные свойства фрагментов ряда белков позволяют предположить, что этими свойствами обладают не только ранее изученные фрагменты белков животных (лактоферрина, гемоглобина), но и других белков (бромелаина). Теоретический анализ показал, что, попадая в организм человека, природные олигопептиды (бромелаин и др.) подвергаются расщеплению на разновеликие пептиды и аминокислоты под действием других ферментов. В это время промежуточные структуры могут выполнять свойственные только им функции, отличающиеся от функции целой молекулы.

Проведена условная фрагментация молекул бромелаина с целью выяснения аналогии между его функциональными свойствами и известными свойствами аминокислотных последовательностей в других структурах. Предварительные оценки показали, что для анализа целесообразно использование блоков аминокислот из бромелаина не менее тетрапептидов. Такие фрагменты молекулы бромелаина встречаются более чем у 80 природных олигопептидов, обнаруженных у животных и в растениях. Три четверти молекулы бромелаина являются источником таких фрагментов. Более половины тетрапептидных фрагментов бромелаина выявлены в антимикробных пептидах или олигопептидных токсинах. Другие функциональные свойства выявленных олигопептидов отражают их способность участвовать в регуляции нервной и эндокринной систем и в ряде других регуляторных процессов.

Таким образом, бромелаин может являться не только ферментом, но и поставщиком своих фрагментов, выполняющих уже совершенно иные функции по сравнению с целой исходной молекулой. Представление о функциональной роли фрагментов бромелаина и других белков может рассматриваться как гипотеза, которая позволяет объяснить известное в медицине его регуляторное влияние. Дальнейшие исследования проблем биохимической и биофизической регуляции физиологических процессов могут способствовать открытию новых перспектив использования бромелаина в практической сфере. Обогащение пищевых продуктов олигопептидами и фрагментами белков способно привести к повышению иммунного статуса потребителя. Фрагменты, обладающие антимикробным действием, могут использоваться в области санитарной гигиены и косметики, служить природными консервантами пищевых продуктов.