

И. Г. АСЛАНЯН, Г. Т. АДУНЦ, А. А. ГАСПАРЯН

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПОЧЕЧНОЙ И ПЕЧЕНОЧНОЙ ТРИПТОФАНПИРРОЛАЗ В ОНТОГЕНЕЗЕ

Нашими предыдущими исследованиями [1] было установлено наличие фермента, окисляющего d-триптофан в кинуренин в почечной ткани белых крыс, а также отличие d-триптофанпирролазы в некоторых своих свойствах от l-триптофанпирролазы печени. Известно, что печеночная l-триптофанпирролаза крыс является железопорфириновым ферментом [5]. Сравнительное изучение этих ферментов привело нас к предположению, что d-триптофанпирролаза почек крыс не является металлсодержащим, т. е. железопорфириновым ферментом [1]. Естественным продолжением этих работ явилось проведение аналогичных исследований в отношении изучения активности триптофанпирролаз у разных видов животных, а также в эмбриональном аспекте.

Методика исследований. Исследования проводились на взрослых крысах и курах, а также крысиных и куриных эмбрионах. Определение активности триптофанпирролазы проводили методом Нюкса [4]. Активность фермента выражали в мкмольях кинуренина на грамм свежей ткани при часовой инкубации.

Результаты опытов и их обсуждение. Известно, что печеночная l-триптофанпирролаза проявляет активность только на 12, 13 день после рождения крысят [3] и, естественно, в печени эмбрионов крыс не удалось обнаружить заметную активность ее. Исходя из того факта, что l-триптофанпирролаза взрослых крыс является адаптивным ферментом, мы определяли ее активность в печени эмбрионов после индукции триптофаном и кортизоном, но обнаружить какой-либо заметной активности фермента нам не удалось. Однако интересным оказался установленный нами факт l-триптофанпирролазной активности в печени куриного эмбриона в противоположность эмбрионам крыс, так как фермент адаптивный, введение триптофана и кортизона повышает его активность (рис. 1).

Чтобы установить, действительно ли l-триптофанпирролаза полностью отсутствует в печени эмбрионов крыс или, возможно, не проявляет активности благодаря высокому содержанию Cu^{++} (ингибитор триптофанпирролазы), в два раза превышающему его количество во взрослом состоянии, мы добавляли комплексобразующие реагенты (ЭДТА, ортофенантролин, оксихинолин) к печеночному гомогенату эмбрионов крыс с целью связать Cu^{++} и высвободить фермент. Однако,

как показали результаты наших исследований, добавление названных агентов не привело к выявлению активности l-триптофанпирролазы. Возможно, в силу каких-то других причин этот фермент не проявляет своей активности, или, что более вероятно, синтез его начинается на 12, 13-ый день после рождения крысят.

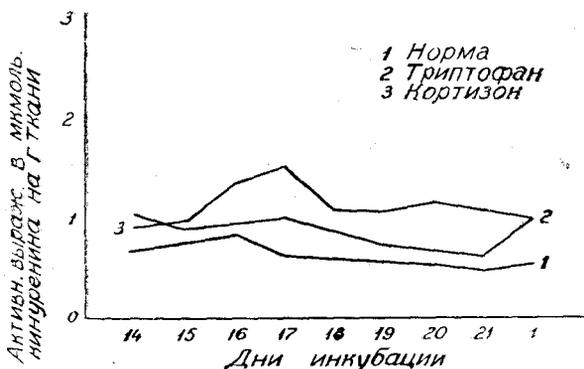


Рис. 1. Активность l-триптофанпирролазы в печени куриного эмбриона.

Изучение свойств l-триптофанпирролазы печени куриного эмбриона привело нас к предположению, что фермент этот металлсодержащий, как и фермент печени крыс. Добавление цистеина, SH-глутатиона, KCN, гидроксилamina, по-видимому, связывающих металл, а также п-ХМБ приводит к торможению активности фермента ((рис. 2). Однако между

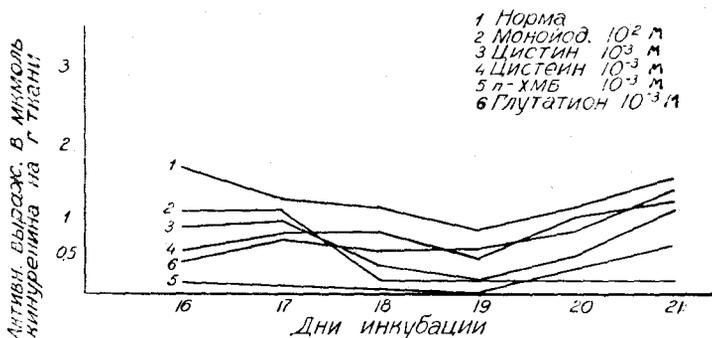


Рис. 2. Активность l-триптофанпирролазы в печени куриного эмбриона.

этими двумя ферментами (l-триптофанпирролазы печени крыс и куриного эмбриона) существуют и различия: так, например, монойодуксусная кислота несколько повышает активность фермента у куриного эмбриона, тогда как в отношении крыс наблюдается противоположный эффект.

В следующей серии экспериментов было установлено наличие d-триптофанпирролазы в почечной ткани крысиного эмбриона, с развитием которого активность ее закономерно повышалась (табл. 2).

При изучении характера d-триптофанпирролазы почек эмбрионов крыс выяснилось, что последняя обладает такими же свойствами, как и

Таблица 1

Активность l и d-триптофанпирролаз в печени и почках крыс,
мкмоль кинуренина на г ткани

Печень					
Беременные крысы	Зародыш	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя
2,87	0	0	0	0,81	1,65
Почки					
1,92	0,25	0,58	0,61	1	1,20

(Средние данные 10 опытов).

аналогичный фермент взрослых крыс, т. е., вероятно, это фермент тиоловый и, кроме того, не ингибируется металлсвязывающими веществами.

Наши последующие исследования показали, что почки куриного эмбриона также обладают d-триптофанпирролазной активностью. Однако d-триптофанпирролаза почек куриного эмбриона и аналогичный фермент крысиного эмбриона отличаются друг от друга. d-триптофанпирролаза почек куриного эмбриона напоминает l-триптофанпирролазу печени крыс (рис. 3), т. е. добавление к почечным гомогенатам куриного

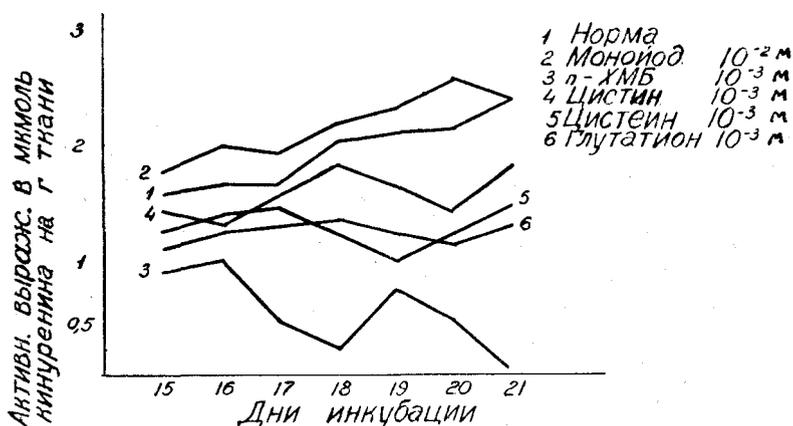


Рис. 3. Активность d-триптофанпирролазы почек куриного эмбриона.

эмбриона тиоловых соединений (цистеина, цистина, димеркаптопропанола, глутатиона, а также KCN и гидроксилamina), как видно из рисунка, приводит к торможению активности фермента. Зная что цистеин, SH-глутатион, а также KCN и гидроксилamin ингибируют многие металлоэнзимы, образуя комплексы с металлом фермента, мы предполагаем, что d-триптофанпирролаза почек куриного эмбриона в своем составе содержит металл. Этого не наблюдается в почках взрослых крыс, так как d-триптофанпирролаза почек, крыс, по-видимому, не содержит металла [1].

Наиболее интересным, на наш взгляд, является тот факт, что d-триптофанпирролаза почек взрослых кур (табл. 2) своими свойствами

Таблица 2

Активность d-триптофанпирролазы почек взрослых крыс,
мкмоль кинуренина на г ткани

Норма	п-ХМБ 10^{-3} М	Моноiodуксусная кислота 10^{-3} М	Цистин 10^{-3} М	Цистеин 10^{-3} М	Глутатион 10^{-3} М
1,04	0	0,57	1,09	1,20	1,9

(средние данные 10 опытов).

отличается от аналогичного фермента куриного эмбриона и напоминает фермент почек крыс, т. е. если цистеин, SN-глутатион, гидроксилламин, KCN, димеркаптопропанол понижают активность d-триптофанпирролазы почек куриного эмбриона, то у взрослых кур наблюдается обратная картина (как в почках крыс).

Известно, что печеночные гомогенаты обычно готовятся на 0,14 М KCl (предполагается, что KCl высвобождает из митохондрий и микросом железопорфириновый кофактор l-триптофанпирролазы и тем самым насыщает апофермент коферментом [2]. Полученные нами данные показали, что KCl ингибирует d-триптофанпирролазу почек крыс и крысиного эмбриона, между тем как не оказывает ингибирующего влияния на d-триптофанпирролазу куриного эмбриона, что еще раз наводит нас на мысль о возможном наличии в ней металла, т. е. она схожа с l-триптофанпирролазой печени крыс. Таким образом, d-триптофанпирролаза почек эмбрионов кур и взрослых кур резко отличаются друг от друга. Возможно, в процессе онтогенеза этот фермент подвергается структурным изменениям, что, по-видимому, зависит от усложнения организации животного и связанных с этим определенных изменений биохимических механизмов в ходе индивидуального развития.

Институт биохимии
АН АрмССР

Поступило 7.I 1970 г.

Բ. Հ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ, Գ. Թ. ԱԴՈՒՆԻ, Ա. Հ. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ

ԵՐԻԿԱՄԱՅԻՆ ԵՎ ԼՅԱՐԳԱՅԻՆ ՏՐԻՊՏՈՖԱՆՊԻՐՐՈԼԱԶԱՅԻ ԱՌԱՆՁՆԱ-
ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ՝ ՕՆՏՈԳԵՆԵԶՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում ցույց է տրված առնետների սաղմի երիկամում d-տրիպտոֆանպիրոլազայի առկայությունը: Ֆերմինտը իր հատկություններով նման է մեծահասակ առնետների երիկամների d-տրիպտոֆանպիրոլազային: Միաժամանակ, ցույց է տրվում d-տրիպտոֆանպիրոլազայի առկայությունը հավի սաղմի երի-

Կամներում, որը իր հատկություններով տարբերվում է մեծահասակ հավերի համանման ֆերմենտից:

Հավի սաղմի լյարդում, ի տարբերություն առնետների սաղմի լյարդի, հայտնաբերված է 1-տրիպտոֆանպիրոլազային ակտիվություն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асланян И. Г. ДАН АрмССР, 1967.
2. Хаджиолов А. А., Дабева М. Д. ДАН СССР, 140, 946, 1961.
3. Auerbach V. H., Waisman H. A. J. Biol. Chem. 234, 304, 1959.
4. Кнох W. E. Methods in Enzymology, Acad. Press Inc. Publishers Now—York, 2, 242, 1955.
5. Такака Т., Кнох W. E. J. Biol. Chem. 234, 1162, 1959.