

УДК 577.15.157+577.95

БИОХИМИЯ

Г. К. Парсаланян, Г. Т. Адуни, Л. П. Тер-Татевосян

Возрастные изменения в свойствах фосфопротеинфосфатазы белых крыс

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятыном 25/III 1970)

Исследованиями последних лет выяснено важное функциональное значение фосфопротеинов (ФП) в обмене веществ организма. К этим соединениям относится в частности ряд фосфотрансфераз (¹⁻⁴): ФП участвуют в переносе ионов через клеточные мембраны (⁵) и участвуют в регуляции синтеза нуклеиновых кислот, образуя комплексы с гистонами (⁶). В изучении обмена ФП важную роль играет исследование свойств фермента, осуществляющего их дефосфорилирование—фосфопротеинфосфатазы (ФПФ-азы) (КФ 3.1.3.16). Установлено наличие видовой и тканевой гетерогенности ФПФ-азы (⁶⁻⁷), а также определенного изоэнзимного набора ее в сердце и печени крыс (⁸).

Интерес представляло изучить свойства ФПФ-азы в ходе индивидуального развития организма. Хотя Ринаудо и сотр. (⁹) детально изучили динамику ФПФ-азной активности в ходе развития куриного эмбриона, однако подобные исследования в отношении других животных не проведены.

В настоящей работе мы задались целью изучить динамику ФПФ-азной активности и ее чувствительность к титловым реагентам в ходе онтогенеза у белых крыс. Активность фермента в гомогенате ткани определяли по Файнштейну и Фольку (¹⁰). Субстратом служил нефракционированный казеин. ФПФ-азную активность определяли в печени и скелетных мышцах 20—25-дневных крысиных эмбрионов, 1, 5, 10, 15 дневных крысят и у взрослых крыс. Изучали также влияние различных концентраций (от 10^{-5} до 10^{-2} М) п-хлормеркурибензоата (п-ХМБ) на активность ФПФ-азы.

Как явствует из рис. 1, активность фермента у взрослых особей составляла в мышцах и печени соответственно 140 и 860 мкг Р на грамм сырой ткани. Значительно выше была активность ФПФ-азы в мышцах у эмбрионов, (570 мкг/г). Максимальной активности фермент достигал

у новорожденных крысят как в мышцах (835 мкг/г), так и в печени (1350 мкг/г). Таким образом, в мышцах новорожденных крысят активность фермента в 6 раз превышает уровень ФПФ-азной активности у взрослых крыс, а в печени — в 1,5 раза. В последующие дни активность фермента в обеих тканях последовательно снижается, хотя скорость этого понижения и неодинакова в каждой из них. Высокая ФПФ-азная активность была также обнаружена в мозгу новорожденных крыс и мышей: при этом с увеличением возраста животных также наблюдалось некоторое снижение активности фермента (11).

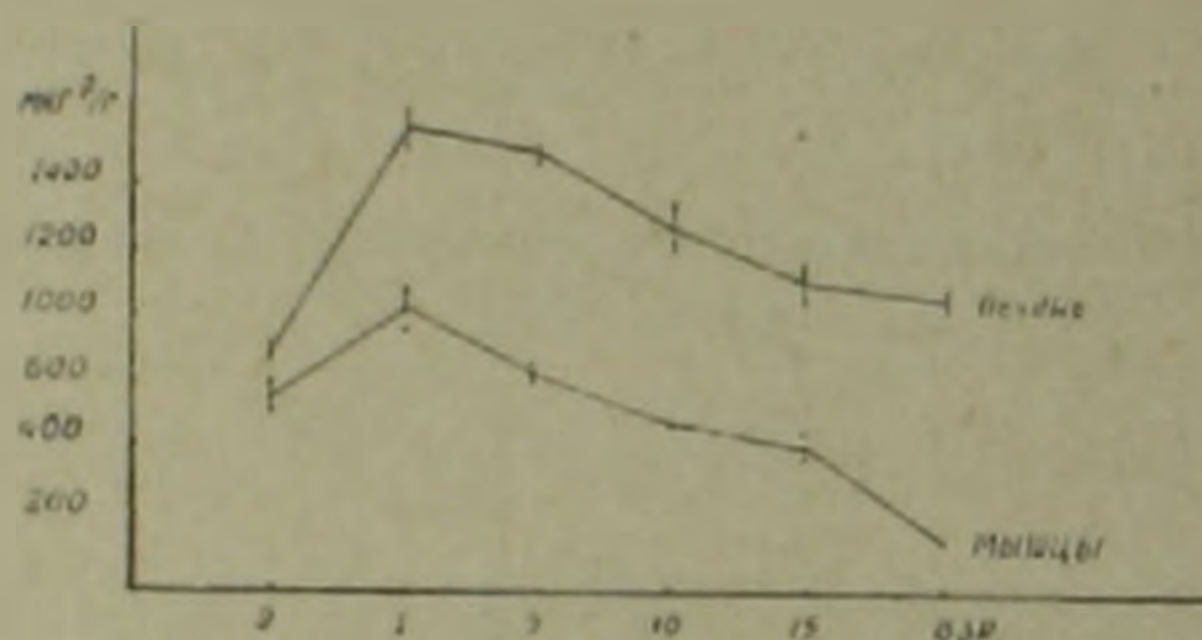


Рис. 1. Изменение ФПФ-азной активности в ходе онтогенеза у белых крыс. По вертикали — активность фермента. По горизонтали — возрастные группы (э — эмбрионы; 1, 5, 10, 15 — соответственно 1, 5, 10, 15-дневные крысята; взр. — взрослые крысы)

При изучении свойств фермента в ходе развития организма наряду с определением активности не менее интересным представляется также выявление отношения фермента к различным активаторам и ин-

Таблица 1

Действие л-ХМБ на активность ФПФ-азы печени у различных возрастных групп белых крыс (за 100% принята активность ФПФ-азы инкубационной смеси, не содержащей л-ХМБ)

Возраст	Концентрация л-ХМБ в инкубационной смеси, М			
	10^{-6}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}
Эмбрионы	$94,4 \pm 2,8$ (5)	$72,6 \pm 3,9$ (5)	$54,0 \pm 2,7$ (5)	$28,8 \pm 3,6$ (5)
1-дневные крысята	$95,5 \pm 5,8$ (6)	$80,0 \pm 5,6$ (5)	$61,0 \pm 3,7$ (5)	$37,0 \pm 2,5$ (5)
5-дневные крысята	$93,5 \pm 2,4$ (4)	$75,0 \pm 1,9$ (4)	$51,0 \pm 1,9$ (4)	$23,5 \pm 3,7$ (4)
10-дневные крысята	$101,0 \pm 0,7$ (4)	$82,5 \pm 2,4$ (4)	$58,0 \pm 0,9$ (4)	$39,0 \pm 1,3$ (4)
15-дневные крысята	$90,0 \pm 2,5$ (4)	$67,0 \pm 4,7$ (4)	$44,0 \pm 2,7$ (4)	$21,0 \pm 2,4$ (4)

ингибиторам на отдельных ступенях онтогенеза. Так, например, Баргони и др. (12) в опытах на скелетных мышцах взрослых крыс установили, что фермент сильно ингибируется п-ХМБ (10^{-3} — 10^{-2} М) и в меньшей степени — такими же концентрациями моноодацгата. В настоящих исследованиях мы также изучали влияние различных концентраций п-ХМБ на активность ФПФ-азы у различных возрастных групп крыс.

Из табл. 1 и 2 видно, что с повышением концентрации п-ХМБ активность ФПФ-азы как в мышцах, так и в печени неуклонно падает, хотя характер этого снижения несколько отличается у различных возрастных групп.

Таблица 2

Действие п-ХМБ на активность ФПФ-азы скелетных мышц у различных возрастных групп белых крыс (за 100% принята активность ФПФ-азы в инкубационной смеси, не содержащей п-ХМБ)

Возраст	Концентрация п-ХМБ в инкубационной смеси, М			
	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}
Эмбрионы	$75 \pm 2,7$ (5)	$38 \pm 1,4$ (5)	$33 \pm 1,8$ (5)	$23 \pm 2,9$ (5)
1-дневные крысята	$90 \pm 5,5$ (5)	$58 \pm 2,9$ (5)	$47 \pm 2,1$ (5)	$30 \pm 2,5$ (5)
5-дневные крысята	$99 \pm 5,9$ (4)	$44 \pm 3,4$ (4)	$41 \pm 3,4$ (4)	$24 \pm 3,8$ (4)
10-дневные крысята	$85 \pm 3,7$ (4)	$50 \pm 3,1$ (4)	$21 \pm 3,3$ (4)	$8,5 \pm 1,2$ (4)
15-дневные крысята	$78 \pm 1,6$ (4)	$54 \pm 1,7$ (4)	$42 \pm 1,8$ (4)	$29 \pm 1,5$ (4)

Наиболее резистентной к воздействию п-ХМБ была ФПФ-аза мышц новорожденных и печени 10-дневных крысят. Подобные изменения свойств фермента (как активности, так и чувствительности к тем или иным реагентам), по-видимому, связаны с дифференциацией и изменением функций тканей в ходе индивидуального развития организма.

Институт биохимии
Академии наук Армянской ССР

2. Կ. ՓԱՐՍԱԴԱՆԱՆ, Դ. Բ. ԱՅՈՒՆՑ, Լ. Գ. ՏԵՐ-ԹԱԴԵՎՈՍՅԱՆ

Ապրտակ առնետներ ֆոսֆոպրուտինֆոսֆատազայի հատկությունների
հասակային փոփոխությունները

Ստամբուլի Լ. ֆոսֆոպրուտինֆոսֆատազային (593-ազային) ազոթաթթվի ցինկ-
թթվի և երկրազաթվի քիմիայի ինստիտուտի և Երևանի Կոմունիստական համալսարանի Կենտրոնական փորձարկման լաբորատորիաների

դենեզի ընթացքում: Հայտնաբերված է, որ ՖՊՖ-ազայի ակտիվությունը առնետի սաղմի մկանում 3,5 անգամ, իսկ նորածին առնետի մոտ 6 անգամ զերազանցում է հասուն առնետների ՖՊՖ-ազայի ակտիվությանը: Նորածին առնետների լյարդի ՖՊՖ-ազային ակտիվությունը եռյեսպեն զգալիորեն բարձր է (1,5 անգամ) հասուն առնետների համեմատությամբ: Պարզված է նույնպես, որ ռեակտիվ խառնուրդում *p*-*1*IFP-ի կոնցենտրացիայի բարձրացման հետ մեկտեղ ՖՊՖ-ազային ակտիվությունը համապատասխանորեն ընկնում է, ընայած այդ անկման բնույթը որոշ չափով տարրեր է տարրեր հասակային խմբերի մոտ: Ամենամեծ զգալնությունը *p*-*1*IFP-ի նկատմամբ ցուցաբերեց 15 օրեկան առնետների լյարդի ՖՊՖ-ազան, իսկ ամենակայունը այդ ռեակտիվի նկատմամբ՝ 10 օրեկան առնետների լյարդի և նորածին առնետների մկանների ՖՊՖ-ազան էր: Ուսումնասիրված ֆերմենտի հատկությունների փոփոխությունը ըստ էրեույթի կապված է անոթազնեզի ընթացքում տեղի ունեցող հյուսվածքների դիֆերենցիացիայի և ֆունկցիաների փոփոխման հետ:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Կ Ի Լ Կ Ը Ն Ի Ի Ծ Ի Ը

- ¹ G. Agren and L. Engström, Acta chem. scand., 10, 876 (1956).
- ² L. Engström, G. Agren, Acta chem. scand., 12, 357 (1958).
- ³ E. P. Kennedy, D. E. Koshland, J. Biol. Chem., 228, 419 (1957).
- ⁴ И. И. Аумарин и А. И. Комкова, II Всесоюзн. биохим. съезд, тез. докл. симпози., 86, Ташкент, 1969.
- ⁵ J. D. Judah and K. Ahmed, Biol. Rev., 39, 160 (1964).
- ⁶ S. P. R. Rose, Nature, 194, 1280 (1962).
- ⁷ Г. К. Парсуданян, II Всесоюзн. биохим. съезд, тезисы секц. сообщ., I секция, 81, Ташкент, 1969.
- ⁸ И. К. Parsadanyan, Materials of Meeting of the Federation of European Biochem. Soc., 1022, Prague, 1968.
- ⁹ M. T. Rinaudo, Z. Glunta, Boll. Soc. Ital. Sperim., 10, 1113 (1964).
- ¹⁰ R. N. Finesteln and M. E. Folk, J. Biol. Chem., 177, 339 (1949).
- ¹¹ E. Albert, Z. Klin. Ghem., 6, 1, 38 (1968).
- ¹² N. Burgoni, T. Fossa, A. Stsini, Enzymologia, 26, 23, 65 (1963).