

ФИЗИОЛОГИЯ

В. А. БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ и Ф. Ф. ТАЛЫЗИН

О ДЕЙСТВИИ ЯДОВ ЗМЕЙ НА КАТАЛАЗУ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 25 VI 1951)

В литературе имеются многочисленные указания на работы, посвященные выяснению ферментативного состава ядов различных змей. Так, в последние годы весьма подробно исследовалась холинэстеразная активность змеиных ядов (^{1-3, 6}), а также было установлено, что они являются мощным источником оксидаз аминокислот. Несколько ранее, в связи с глубокими нарушениями свертываемости крови, наблюдающимися у пострадавших при укусе змей, исследовалось действие различных ядов змей на систему тромбинфермента (⁴⁻⁶). Действие же ядов змей на ферменты основного обмена организма до сих пор еще не изучалось, хотя можно было заранее предположить, на основании клинических данных, что следствием укуса змей является глубокое изменение обмена веществ организма.

Получив от акад. Е. Н. Павловского высушенные яды различных змей, мы смогли провести ряд работ в указанном направлении.

В качестве первого объекта исследования нами была выбрана каталаза как фермент, завершающий своим действием цепь окислительных превращений в крови.

Вся работа производилась с каталазой крови человека широко распространенным в лабораторной практике методом Эйлера и Джозефсона. Определение активности каталазы как в контроле, так и в опыте (с ядом) производилось при двух температурах: при 0 и 10°. Это давало нам возможность судить по изменению температурного коэффициента реакции о действии яда на белковую часть фермента.

Змеиный яд добавлялся к препарату каталазы крови в концентрации от 0,1 до 0,0016 мг/мл. Всего нам удалось исследовать яды: одного представителя сем. аспидов (Colubridae) — кобры или очковой змеи (*Naja naja*), двух представителей сем. гадюк (Viperidae) — гадюки Радде (*Vipera gaddei*) и гюрзы (*Vipera lebetina*) и одного представителя сем. гремучих змей (Crotalidae) — восточного щитомордника (*Ancistrodon blomhoffi*).

Как видно из табл. 1, яд кобры вызывает в широких пределах активирование каталазы крови, ясно определяемое даже при весьма низких его концентрациях (0,0016 мг/мл). Степень активирования повышается с температурой.

В отличие от яда кобры, яды гадюк и щитомордника вызывают глубокое подавление активности каталазы. Так, яд гюрзы в концентрации 0,1 мг/мл вызывал снижение активности каталазы на 54% при температуре 0° и на 43,4% при 10°. Этот яд вызывал угнетение каталазы даже в концентрации 0,003 мг/мл. Аналогичные результаты были получены и с ядом гадюки Радде, только степень угнетения каталазы крови от этого яда была более низкой, чем от яда гюрзы.

Действие змеиных ядов на каталазу крови

Животное, от которого получен яд	Концентрация яда в мг/мл	Т-ра в °	Константа скорости реакции		Изменение активности по отношению к контролю (в %)	Температурный коэффициент Q_{10}		
			в опыте	в контроле		опыт	контроль	
Кобра	0,05	0	84	79	+ 6,3	} 1,07	1,09	
	0,05	10	90	86	+ 4,6			
	0,025	0	84	80	+ 5,0	} 1,13	1,05	
	0,025	10	95	84	+13,1			
	0,0125	0	84	76	+10,5	} 1,03	1,05	
	0,0125	10	85	80	+ 6,2			
	0,0063	0	84	75	+12,0	} 1,04	1,05	
	0,0063	10	87	79	+10,1			
	0,0032	0	109	102	+ 7,0	} 1,11	1,05	
	0,0032	10	121	107	+10,7			
	0,0016	0	77	71	+ 8,4	} 1,12	1,04	
	0,0016	10	86	74	+16,2			
	Гюрза	0,10	0	36	78	-43,4	} 1,37	1,09
		0,10	10	50	86	-54,0		
0,05		0	75	114	-34,2	} 1,19	1,09	
0,05		10	89	124	-28,2			
0,025		0	83	111	-25,2	} 1,13	1,10	
0,025		10	94	122	-22,9			
0,0125		0	93	127	-26,8	} 1,26	1,08	
0,0125		10	118	137	-13,9			
0,0063		0	72	93	-22,6	} 1,33	1,11	
0,0063		10	96	103	- 6,8			
0,0032		0	86	93	- 7,5	} 1,08	1,06	
0,0032		10	91	103	-11,8			
Щитомордник		0,05	0	65	74	-12,1	} 0,95	1,03
		0,05	10	62	76	-18,4		
	0,025	0	71	74	- 4,0	} 0,99	1,02	
	0,025	10	70	75	- 6,7			
	0,0125	0	120	120	0	} 1,07	1,04	
	0,0125	10	129	125	+ 3,2			
	0,0063	0	80	76	+ 5,3	} 1,05	1,03	
	0,0063	10	84	78	+ 7,7			
	0,0032	0	81	75	+ 8,0	} 1,04	1,02	
	0,0032	10	84	76	+10,5			

Несколько иной характер действия на каталазу крови показал яд щитомордника. Этот яд единственного в СССР представителя сем. гремучих змей, в концентрации от 0,1 до 0,025 мг/мл и при температуре 0°, а также и при 10° значительно снижает активность каталазы; в меньших же концентрациях — от 0,13 до 0,0033 мг/мл — вызывает заметное активирование фермента. Степень угнетения фермента этим ядом при высокой его концентрации снижается при повышении температуры, а при низких концентрациях — повышается с температурой.

Весьма интересны изменения температурных коэффициентов реакции расщепления перекиси водорода каталазой при добавлении ядов змей. В табл. 1 приведены скорости ферментной реакции, выраженные в виде средней константы скорости мономолекулярной реакции, и соответствующие температурные коэффициенты (Q_{10}).

Как видно из табл. 1, яд кобры изменяет температурный коэффициент каталазной реакции незначительно, очевидно, не оказывая существенного действия на коллоидного носителя активной группы фермента. Яды же гадюковых и щитомордника сильно изменяют температурный коэффициент каталазной реакции, повышая термолабильность фермента.

Институт эпидемиологии и микробиологии
им. Н. Ф. Гамалея
Академии медицинских наук СССР

Поступило
12 VI 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. С. Мелик-Карамян, Влияние ядов среднеазиатских змей на некоторые физиологические и патологические процессы в организме. Ташкент, 1947.
² Е. Н. Павловский, Ядовитые животные СССР, 1931. ³ R. Chopra and A. Roy, Ind. Journ. of Med. Res., 26, No 1 (1938). ⁴ H. Sachs, Ueber die Beziehungen des Kobragiftes zu den roten Blutzellen, München, 1908. ⁵ M. Phisatix, Animaux venimeux et venins, Paris, 1922. ⁶ A. Zeller, Advances in Enzymology, 8 (1948).