

А. Н. ПАРШИН и Т. А. ГОРЮХИНА

**ОБ ОБРАЗОВАНИИ КАРНОЗИНА И АНСЕРИНА В СКЕЛЕТНОЙ
МУСКУЛАТУРЕ ЭМБРИОНОВ И ОПУХОЛЕВЫХ ЖИВОТНЫХ
И О НАХОЖДЕНИИ ЭТИХ ДИПЕПТИДОВ В СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЕ**

(Представлено академиком К. И. Скрябиным 10 IV 1950)

Биологическое значение карнозина и ансерина, несмотря на большое число исследований, остается до сих пор невыясненным ⁽¹⁾. Тем не менее, нахождение этих азотистых оснований исключительно в поперечно-полосатой мускулатуре позволяет думать, что их образование непосредственно связано с жизнедеятельностью мышечной клетки, хотя данное предположение и не нашло пока экспериментального подтверждения. Так, количество карнозина не изменяется при работе ⁽²⁾ и денервации мышцы ⁽³⁾. Неубедительные результаты получены и при тренировке мышцы ⁽⁴⁾.

В связи с этим представлялось заманчивым для выяснения физиологической роли карнозина и ансерина обратиться к эмбриологическому пути. Отсутствие в белках β -аланина, одного из ингредиентов молекулы карнозина и ансерина, служило важным доводом в пользу образования карнозина и ансерина на одной из стадий онтогенеза. Благодаря этому, сопоставляя время образования карнозина и ансерина и процесс формирования скелетной мускулатуры, мы надеялись получить ценные данные о физиологическом значении этих дипептидов.

Разработка надежного метода качественного и количественного определения карнозина и ансерина ⁽⁵⁾ облегчала разрешение поставленной задачи. Еще в довоенные годы мы совместно с Н. Е. Глушаковой начали в Минском мединституте исследование образования карнозина и ансерина при развитии куриного яйца и при метаморфозе у лягушек. Одновременное наличие карнозина и ансерина в мускулатуре птиц впервые было установлено в нашей лаборатории несколько раньше ⁽⁶⁾.

В настоящей работе изучалось содержание карнозина и ансерина в мускулатуре в различные стадии онтогенеза и в постэмбриональном периоде у цыплят и кроликов, а также у опухолевых крыс с перевиваемыми рабдомиобластами (МОП). Выяснение образования карнозина и ансерина в злокачественной клетке представляло большой интерес ввиду некоторого сходства ряда биохимических процессов в эмбриональных и опухолевых тканях.

В частности, мы рассчитывали использовать эти данные для понимания биологического синтеза пептидной связи.

Из опытов, представленных в табл. 1, видно, что карнозин и ансерин обнаруживаются в скелетной мышце зародышей цыплят на 17—18-й день, у эмбрионов кроликов на 20—26-й день их развития.

В постнатальном периоде наблюдается постепенное нарастание общего количества карнозина и ансерина, достигающее наибольшей

Таблица 2

Субстрат	Мышца				Опухоль				
	NH ₂ N			Общее коли- ч. кар- нозина и ансерина	NH ₂ N			Общее коли- ч. кар- нозина и ансерина	Бромная проба
	до гидро- лиза	после гид- ролиза	разность		до гид- ролиза	после гидро- лиза	раз- ность		
м г на 1 г т к а н и									
МОП	0,60	0,76	0,16	2,6	0,90	1,14	0,24	3,8	+
"	0,65	1,04	0,39	6,3	0,54	0,88	0,34	5,4	+
"	0,72	0,91	0,19	3,0	0,69	0,96	0,27	4,3	+

занных наблюдений затрудняется и тем фактом, что ансерин, согласно нашему предположению ⁽¹¹⁾, доказанному теперь и экспериментально ⁽¹²⁾, образуется путем метилирования карнозина, а между тем уменьшение его наступает гораздо позже. Нельзя согласиться и с допущением, что количество карнозина и ансерина не только определяет функциональное состояние, но даже характеризует различные особенности в эволюции мышечного сокращения ⁽⁷⁾.

Мы уже раньше указывали, что содержание ансерина зависит, в первую очередь, от характера обмена веществ, от метилирующей способности тех или иных животных. Известно, например, что в мускулатуре морского угря найден триметиламиноксид, а у речного его нет; у морского угря обнаружен ансерин, у речного — карнозин ⁽¹¹⁾. Таким образом, физиологическое значение карнозина и ансерина продолжает оставаться загадочным.

Попутно, в связи с сообщением об обнаружении в лаборатории С. Е. Северина карнозина и ансерина в сердечной мышце методом распределительной хроматографии на бумаге ⁽¹³⁾, мы повторили свои опыты в этом направлении. Выяснилось, что карнозина и ансерина в сердце содержится в 5—6 раз меньше, чем в скелетной мускулатуре (см. табл. 3). Прежние отрицательные результаты объясняются тем, что исследовались слишком разведенные экстракты сердечной мышцы, в которых находились лишь следы карнозина и ансерина ⁽⁵⁾.

Таблица 3

Мышца сердца	NH ₂ N			Общее колич. карнозина и ансерина	Карнозин и ансерин в мг %	Бромная проба
	до гидролиза	после гидролиза	разность			
м г на 1 г ткани						
Корова	0,39	0,46	0,07	1,09	109	+
Свинья	0,46	0,51	0,05	0,80	80	
Кролик	0,63	0,69	0,06	0,96	96	+
Кошка	0,44	0,50	0,06	0,96	96	

Для определения карнозина и ансерина в сердце нашим способом необходимо брать сгущенные экстракты, 1 мл которых должен соответствовать 5—10 г сердечной мышцы. Наличие этих дипептидов в сердечной мышце, повидимому, в таких же соотношениях, как и в скелетной мускулатуре соответствующих животных, доказывает большое сходство в качественном составе этих мышечных систем, при различии их количественного содержания.

Результаты данной работы лишней раз подтверждают исключительную ценность ферментативного способа определения карнозина и

ансерины, который, даже после открытия хроматографического анализа, благодаря своей простоте и специфичности при сочетании с бромной пробой, с успехом может быть применен для разрешения самых разнообразных вопросов.

Институт онкологии
Академии медицинских наук СССР
Ленинград

Поступило
23 III 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Н. Паршин, Усп. хим., **10**, 688 (1941). ² O. von Fürth u. K. Schwarz. Biochem. Zs., **30**, 413 (1941); M. G. Eggleton and P. Eggleton, Quart. Journ. Exp. Physiol., **23**, 391 (1933). ³ Б. А. Колдаев и И. Бутков, Укр. биох. журн., **7**, 63 (1934). ⁴ А. В. Палладин, Bull. Soc. Chim. Biol., **13**, 13 (1931); П. Нормарк и Е. Савронь, Наук. зап. Укр. биох. инст., **5**, 17 (1932); Б. Колдаев, Укр. биох. журн., **10**, 617 (1937). ⁵ А. Н. Паршин, Биохимия, **4**, 555 (1939). ⁶ А. Н. Паршин, Биохимия, **3**, 89 (1938). ⁷ С. Е. Северин и Н. А. Юдаев, ДАН, **68**, 353 (1949). ⁸ Н. А. Юдаев, Биохимия, **14**, 51 (1949). ⁹ А. Н. Паршин, Бюлл. эксп. биол. и мед., **5**, 93 (1938). ¹⁰ Н. А. Юдаев, ДАН, **67**, 1069 (1949). ¹¹ А. Н. Паршин, Биохимия, **3**, 169 (1938). ¹² I. R. Schenck, S. Simmonds, M. Cohn, C. M. Stevens and V. du Vigneaud, Journ. Biol. Chem., **149**, 355 (1943). ¹³ Н. А. Юдаев, ДАН, **68**, 119 (1949).