

ФИЗИОЛОГИЯ

Член-корреспондент АН СССР Х. С. КОШТОЯНЦ и Н. Н. БУЛАТОВА

**СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБ АКТИВНОСТИ
ХОЛИНЭСТЕРАЗЫ В ЭРИТРОЦИТАХ С РАЗЛИЧНОЙ
УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ГЕМОЛИЗУ**

Так называемая истинная холинэстераза наряду с нервной и мышечной тканями обнаруживается также в эритроцитах. В нервной и мышечной тканях физиологическое значение истинной холинэстеразы выясняется многочисленными исследованиями, показавшими, что биохимическая система холинэстеразы — ацетилхолин играет видную роль в сложных явлениях возникновения и распространения нервного возбуждения и мышечного сокращения.

Можно спорить о месте и способах участия холинэстеразы в нервно-мышечных актах, но обширные исследования, в том числе в особенности сравнительно физиологические и эмбрио-физиологические, не оставляют сомнения в том, что названный фермент и связанный с ним в единой системе ацетилхолин являются участниками цикла специфических процессов обмена веществ нервной системы и тех промежуточных образований, которые связывают нервную систему с иннервируемыми тканями (1).

Возникает вопрос о возможной роли истинной холинэстеразы в эритроцитах. Приступив к экспериментальному разрешению этого вопроса, мы сделали допущение о возможной роли холинэстеразы в сложных процессах, связанных с поддержанием целостности мембраны эритроцитов, а следовательно, возможном участии холинэстеразы в регуляции проницаемости эритроцитов и скорости наступления гемолиза эритроцитов под влиянием тех или иных гемолитических агентов.

Две серии опытов могли дать ответ на поставленный вопрос: первая — выяснение скорости наступления гемолиза эритроцитов данного животного при условии угнетения активности фермента холинэстеразы по сравнению с нормальными эритроцитами и вторая — сравнительное исследование активности фермента холинэстеразы в эритроцитах разных животных, у которых эритроциты резко отличаются друг от друга устойчивостью против веществ, вызывающих гемолиз.

Наши предварительные опыты с действием эзерина, угнетающего влияние холинэстеразы, показали нам, что этим путем можно изменить скорость наступления гемолиза эритроцитов кролика, что подтверждается только что опубликованными опытами Грига и Голланд (2) на эритроцитах собак, и дают указания на определенную связь между активностью холинэстеразы и проницаемостью эритроцитов.

Наиболее убедительный ответ на поставленный вопрос можно было ожидать от сравнительно физиологических опытов, путем подбора эритроцитов с разной степенью устойчивости к гемолизу и определения в них активности холинэстеразы, что и было сделано нами и что представляет предмет настоящего сообщения.

Существующие сравнительно физиологические факты в отношении эритроцитов млекопитающих животных укладываются в очень демонстративный ряд, в котором скорость наступления 75% гемолиза (под

действием 0,3 М раствора глицерола в присутствии 0,12% раствора хлористого натрия) колеблется от 3,5 сек. (крыса) до 850 сек. (овца). В этих широких пределах колебаний есть соответствующие переходы, характеризующие скорость наступления гемолиза при одних и тех же условиях у эритроцитов разных млекопитающих (3).

Для своих исследований мы избрали эритроциты определенного ряда животных, отличающихся по времени наступления гемолиза в растворе глицерола, а именно: крыса — 3,5 сек., кролик — 21,8 сек., свинья — 340 сек., бык — 612 сек. и овца — 850 сек.

Определения активности холинэстеразы производились манометрическим способом в аппарате Варбурга с боковой повертывающейся ретортой в сосудике для раствора ацетилхолина. Система заполнялась газовой смесью из 95% азота и 5% углекислоты. Активность холинэстеразы выражалась в гамма ацетилхолина, гидролизуемого за 1 час. 0,1 см³ эритроцитов, подвергнутых гемолизу дистиллированной водой. Эритроциты брались в опыт после трехкратного промывания физиологическим раствором и центрифугирования. Опыты велись при температуре 37°.

Результаты определения активности холинэстеразы в эритроцитах животных с разной устойчивостью против гемолиза приведены в табл. 1.

Таблица 1

Животное	Время наступл. 75% гемолиза в р-ре глице- рола (в сек.)	Колич. ацетил- хол., гидролиз- за 1 час 0,1 см ³ эритроцитов (в средн.) в γ
Крыса . . .	3,5	552,4
Кролик . . .	21,8	844,9
Свинья . . .	340	1942,7
Бык	612	3236,5
Овца	850	1935,7

Данные табл. 1 с отчетливостью указывают на то, что имеется определенная зависимость между активностью холинэстеразы эритроцитов и их устойчивостью против гемолиза: чем раньше наступает гемолиз, тем ниже активность холинэстеразы, и чем позже наступает гемолиз (как это имеет место в эритроцитах свиньи, овцы и быка), тем выше активность холинэстеразы эритроцитов.

С физиологической стороны эти данные указывают на связь фермента холинэстеразы с той системой биохимических

процессов, которая лежит в основе функций оболочки эритроцитов с ее ярко выраженной избирательной проницаемостью. К этому следует добавить, что холинэстераза, повидимому, локализована в оболочке эритроцитов (4).

Дальнейшая разработка вопроса о том цикле биохимических процессов, который связан с субмикроскопической структурой оболочки эритроцитов и обеспечивает важную для целостности всего организма функцию избирательной проницаемости оболочки эритроцита, позволит в будущем найти место фермента холинэстеразы в этом цикле.

Данные о нахождении холинэстеразы в эритроцитах, его локализации в оболочке эритроцита и приводимые нами данные об определенном параллелизме между степенью активности холинэстеразы и устойчивостью к гемолизу эритроцитов разных животных обращают внимание на новые стороны физиологии и патологии эритроцитов.

Вместе с тем, эти данные с новой стороны направляют внимание исследователей природы нервного возбуждения на вскрытие специфических для обеспечения функций оболочки нервных клеток и волокон биохимических процессов — процессов, в которых холинэстераза играет, вероятно, немаловажную роль.

Институт морфологии животных
им. А. Н. Северцова
Академии наук СССР

Поступило
14 I 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1 X. C. Коштоянц, Юбил. сообр., посвящ. XXX-летию Великой Октябрьской Социалистической Революции, изд. АН СССР, ч. II, 437, 1947. 2 M. E. Greig and W. C. Holland, Arch. Biochem., 24, 370 (1949). 3 R. Höber, Phys. Chem. of Cells and Tissues, 239, 1945. 4 S. Paleus, Arch. Biochem., 12, 153 (1947).