

Член-корреспондент АН СССР Д. Л. ФЕРДМАН и А. И. СИЛАКОВА

АММИАК, ГЛУТАМИН И ГЛУТАМИНОВАЯ КИСЛОТА В СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦАХ ПРИ ГИПОКСЕМИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ

Факторы, воздействующие на центральную нервную систему, понижая ее функцию, определенным образом влияют на интенсивность обмена веществ в мышцах. Однако до сих пор еще ограничено количество прямых экспериментальных данных, выявляющих различные стороны этого влияния.

Нами предприняты были исследования по изучению влияния гипоксемических факторов (наркоз, пониженное барометрическое давление) на процесс образования аммиака и превращения глутамина и глутаминовой кислоты в скелетных мышцах кроликов. Этот процесс был избран нами потому, что он теснейшим образом связан с функциональным состоянием мышц.

Как известно, в мышце при ее деятельности идет интенсивное образование и исчезновение аммиака (1^{-4}). Для исследований мы использовали скелетные мышцы кроликов в трихлоруксусном экстракте, из которых определяли: аммиак (5), глутаминовую кислоту хроматографическим разделением (6), глутамин гидролизом в $1 N H_2SO_4$. Наркоз вызывали эфиром, гексеналом и серноокислым магнием.

Полученные результаты в виде нескольких типичных опытов приведены в табл. 1. Они показывают, что в скелетных мышцах нормальных кроликов содержится в среднем $2,30$ мг% N-аммиака, у наркотизированных же кроликов содержание его значительно ниже — в среднем $1,48$ мг%, или лишь 62% того количества, которое обнаружено в мышцах нормальных кроликов. Установив резкое снижение содержания аммиака в скелетных мышцах при наркозе, мы считали интересным изучить содержание в этих условиях глутамина, поскольку исследованиями последнего времени установлено, что одним из источников аммиака в мышце, наряду с адениннуклеотидами (1), может быть также и глутамин (7), постоянная составная часть мышечной ткани (9).

Полученные результаты приведены в табл. 1. Как видно из этих данных, в скелетных мышцах нормальных кроликов содержание амидного азота в среднем равно $3,70$ мг%, что соответствует $38,7$ мг% глутамина; при снижении же функции центральной нервной системы наркотизированием животного количество амидного азота в скелетных мышцах значительно выше; в среднем оно равно $4,8$ мг%, что соответствует $50,1$ мг% глутамина.

Мы изучали также влияние наркоза на содержание в скелетных мышцах глутаминовой кислоты, обмен которой непосредственно связан с обменом глутамина (8). Данные о содержании глутаминовой кислоты в скелетных мышцах нормальных кроликов приведены в табл. 1, из которой видно, что среднее содержание ее в скелетных мышцах в норме

Таблица 1

Содержание аммиака, глутамина и глутаминовой кислоты в скелетных мышцах кроликов (в мг%)

Дата	N — NH ₂	Амидный N-глутамин	Глутамин	Глутаминовая кислота	Примечание
В н о р м е					
13 XII 1950	2,1	3,1	32,3	37,8	
7 II 1951	2,2	5,3	55,3	59,2	
14 II 1951	2,1	4,7	49,0	36,0	
12 III 1951	1,9	4,1	42,8	35,9	
Среднее*	2,36	3,70	38,7	42,5	
П р и н а р к о з е					
12 XII 1950	1,40	3,0	31,3	—	Гексенал 2 часа
5 III 1951	1,60	6,3	65,7	25,2	Магнезиальный наркоз
7 IV 1951	1,60	4,9	51,1	21,7	" "
7 IV 1951	1,30	6,9	72,0	15,9	" "
Среднее**	1,48	4,8	50,2	24,0	
П р и г и п о к с е м и и					
7 II 1951	2,1	6,6	68,8	33,6	5 час. 15 мин.
9 II 1951	1,4	10,4	108,5	20,7	7 час.
13 II 1951	0,6	3,6	37,6	33,9	7 "
15 II 1951	2,0	4,9	51,1	18,5	7 "
Среднее***	1,8	5,2	54,2	26,5	

* Среднее из результатов 20 опытов.

** Из 15 опытов.

*** Из 6 опытов.

равно 42,5 мг%, в результате наркоза количество ее снижается до 24 мг%.

Одним из факторов, обуславливающих снижение функции центральной нервной системы, является кислородное голодание. Последнее вызывалось пребыванием кроликов на протяжении 5—7 час. в барокамере с разрежением воздуха, приблизительно соответствующим высоте 7500—8500 м. Результаты, полученные при исследовании скелетных мышц гипоксемических кроликов, приведены в табл. 1. Из этих данных видно, что гипоксемия, подобно наркозу, приводит к снижению содержания аммиака, количество которого в скелетных мышцах гипоксемических кроликов на 24% ниже, чем в мышцах нормальных кроликов. Количество амидного азота в скелетных мышцах гипоксемических кроликов выше, чем у нормальных, на 40%, количество глутаминовой кислоты ниже на 38%.

Таким образом, характер влияния наркоза и гипоксемии, обусловленной пребыванием кроликов в барокамере, на процесс образования ам-

миака и превращения глутамина и глутаминовой кислоты в скелетных мышцах одинаков.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что центральная нервная система участвует в регуляции интенсивности процесса образования аммиака в скелетных мышцах. Устранение «тонических» импульсов возбуждения, идущих из центральной нервной системы, повидимому, снижает интенсивность процессов дезаминирования, в результате чего содержание аммиака снижается, а содержание глутамина, как одного из возможных источников аммиака в мышце, сохраняется на более высоком уровне. Эти данные хорошо согласуются с полученными нами ⁽¹⁰⁾ ранее данными о том, что у наркотизированных и гипоксемических кроликов в крови также резко снижено содержание аммиака.

Институт биохимии
Академии наук Укр. ССР

Поступило
20 VII 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Д. Л. Фердман, Укр. біох. журн., **19**, 338 (1947). ² А. И. Силакова, Биохимия, **3**, 646 (1938). ³ G. Embden u. H. Wassermeyer, Zs. physiol. Chem., **179**, 161 (1928). ⁴ G. Embden, C. Riebeling u. G. R. Selter, *ibid.*, **179**, 149 (1928). ⁵ J. F. Speck, Journ. Biol. Chem., **179**, 1387 (1949). ⁶ В. Л. Кре- тович и А. А. Бундель, ДАН, **73**, 137 (1950). ⁷ А. И. Силакова, Укр. біох. журн., **23**, 76 (1951). ⁸ Д. Л. Фердман, С. Р. Френкель и А. И. Силакова, Биохимия, **7**, 43 (1942). ⁹ H. Weil-Malherbe, Physiol. Rev., **30**, 549 (1950). ¹⁰ А. И. Силакова и Е. Г. Харкевич, Укр. біох. журн., **23**, № 4 (1950).