

С. А. МИРЗОЯН, Б. А. КАЗАРЯН, В. П. АКОПЯН

СОДЕРЖАНИЕ И НЕКОТОРЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ АМИНОКИСЛОТ В ТКАНЯХ СТенок АРТЕРИЙ МОЗГА

(Представлено академиком Е. М. Крепом 20 VIII 1973)

Представление о регуляции церебрального кровообращения будет неполным, если не изучать особенности метаболизма в тканях стенок мозговых сосудов. Очевидно, в их тонко регулируемых механизмах сказывается также содержание физиологически активных веществ по сравнению со стенками сосудов других циркулярных зон. Так, уровень ГАМК в артериях головного мозга человека достигает 9,03 мг-%, в церебральных сосудах у собак обнаружено наличие гамма-аминомасляной кислоты в количестве 2,8 мг-%, в то время как в тканях аорты, общей сонной и других артерий она обнаруживается в ничтожных количествах (^{1, 2}).

Для определения свободных аминокислот и ферментативной активности синтеза и распада γ -аминомасляной кислоты препарировали артерии виллизиева круга, передние и задние мозговые артерии, а также крупные ветви сосудов мягкой мозговой оболочки. В качестве материала использовали сосуды мозга (33 трупа), погибших в результате транспортных катастроф, и сосуды взрослых собак и щенков. Наличие свободных аминокислот определяли методом нисходящей хроматографии.

Определение активности декарбоксилазы глутаминовой кислоты (глутамат-1-карбокси-лиаза КФ 4.1.1.15.ДГК) и ГАМК трансаминазной активности — ГАМК-Т (γ -аминомасляная кислота — α -кетоглутарат-аминотрансфераза КФ 2.6.1.19) в гомогенатах производили по методике Робертса и др. (^{3, 4}). Инкубационную среду для ДГК готовили из расчета 1,2 мг глутаминовой кислоты, 1 мг пиридоксальфосфата, на 1 г свежей ткани в 0,1 молярном фосфатном буфере при 6,4—6,5. Для ГАМК-Т готовили — 0,1 мл 0,02% пиридоксальфосфата, 50 μ мол. ГАМК, 50 μ мол. α -кетоглутаровой кислоты на 1 г свежей ткани.

Результаты опытов показывают, что в артериях мозга человека больше всего содержится глутаминовой, аспарагиновой кислот, затем следуют серин с глицином, аланин с метионином, валин, гистидин, цистин с цистеином и др. При этом содержание аминокислот с возрастом подвергается определенным изменениям. Так, содержание глутаминовой кислоты в возрасте от 33 до 50 лет несколько нарастает, в пожилом и старческом возрасте оно уменьшается. Аналогичным изменениям подвергается аспарагиновая кислота.

Можно предположить, что уменьшение количества дикарбоновых аминокислот частично обусловлено повышением их распада или подавлением процессов их образования.

В сонной артерии, как и в сосудах мозга, в наибольших количествах содержатся глутаминовая и аспарагиновая кислоты, наблюдается достаточно высокое содержание аланина, метионина с валином. Остальные аминокислоты представлены в значительно меньших количествах.

Обращает на себя внимание то, что содержание ГАМК в сосудах мозга уступает только мозговой ткани, где оно значительно выше. Начиная с 50 лет количество ГАМК в мозговых артериях человека постепенно умень-

Таблица 1

Содержание свободных аминокислот артериальных сосудов мозга собак (мг-%)

Объект	Цистин с цистеином	Лизин	Гистидин	Аргинин	Глутамин	Аспарагиновая кислота	Серин и глицин	Глутаминовая кислота	Треонин	Аланин	Тирозин	ГАМК	Метионин и валин	Фенилаланин	Лейцин и изолейцин
Щенки (5)	Следы	0,8±0,2	Следы	Следы	10,2±1,6	18,0±2,1	14,7±1,4	19,6±2,3	2,6±0,7	17,4±2,6	Следы	3,8±0,8	2,6±0,5	2,4±0,9	5,4±1,2
Взрослые собаки (8)	0,53±0,3	0,56±0,25	Следы	Следы	6,76±1,8	13,1±2,2	15,8±1,6	15,2±1,4	1,8±0,4	12,0±0,9	Следы	2,7±0,7	Следы	Следы	1,5±0,5

Примечание. В скобках указано количество животных.

шается и достигает 4,5 мг-%, что приблизительно в 2,5 раза меньше по сравнению с молодым возрастом. Не исключена возможность, что снижение уровня ГАМК с возрастом обусловлено подавлением его образования, однако для выяснения этого вопроса необходимы дальнейшие исследования.

В сонной артерии в молодом и среднем возрасте содержится примерно от 1,0 до 2,0 мг-% ГАМК. Начиная с 40 лет содержание ГАМК в сонной артерии резко уменьшается и обнаруживаются лишь ее следы. Аналогичная картина наблюдается и в аорте.

Опыты проведены на двух группах собак — взрослые и щенки в возрасте 3–5 мес.

В табл. 1 приведены статистически обработанные данные содержания аминокислот в артериях мозга собак. Так же как и у человека, здесь в наибольшем количестве представлены глутаминовая и аспарагиновая кислоты, аланин и глицин, в сравнительно меньших количествах представлены метионин и валин, фенилаланин, треонин, цистин с цистеином.

Интересен факт, что у щенков содержание ГАМК и других аминокислот выше, чем у взрослых животных. Так, количество ГАМК достигает 3,8±0,8 мг-%, аспарагиновой кислоты доходит до 18,0±2,1 мг-%, а у взрослых животных ее содержание равно 13,1±2,2 мг-%, глутаминовой кислоты у щенков обнаружено 19,6±±2,3 мг-%, а у взрослых — 15,2±±1,4 мг-%.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии глутамат-декарбоксилазы в тканях стенок сосудов мозга. При 30-минутной инкубации гомогената сосудов наблюдается достаточно ощутимый выход ГАМК из добавленной глутаминовой кислоты (48 мкг на 1 г свежей ткани). При продолжении инкубации до 60 мин. образование ГАМК уменьшается, кривая падает до 25 мкг/г. В контрольных опытах обнаружены лишь следы ГАМК.

Исследования, проведенные с гомогенатами аорты и сонной артерии в тех же условиях, показали, что эти

ткани не обладают ДГК-активностью. Таким образом, полученные данные свидетельствуют об образовании ГАМК в сосудах мозга в отличие от других экстракраниальных сосудов.

Изучение трансминазной активности в мозговых сосудах показывает, что эти сосуды обладают высокой ГАМК-Т-активностью (⁵). При однократной инкубации гомогената сосудов мозга в присутствии ГАМК, α -кетоглутаровой кислоты и пиридоксальфосфата наблюдается достаточно высокий выход глутаминовой кислоты: 150 ± 32 μ моля на 1 г свежей ткани при 37°.

В контрольных опытах (без добавления ГАМК, пиридоксальфосфата и кетоглутаровой кислоты) количество глутаминовой кислоты не претерпевает изменений по сравнению с фиксированным контролем.

Резюмируя полученные данные, можно заключить, что в наибольших количествах из аминокислот в тканях стенки мозговых сосудов у людей обнаружены глутаминовая и аспарагиновая кислоты, при этом в пожилом и старческом возрастах их содержание заметно уменьшается. У собак с возрастным количеством аминокислот, в том числе и ГАМК, в стенке мозговых сосудов также уменьшается. В отличие от экстрацеребральных сосудов, установлено образование ГАМК в тканях стенки артерии мозга. Если учесть способность ГАМК выражено усиливать церебральное кровообращение (⁶, ⁷), то имеется основание утверждать об участии ГАМК в церебральной гемодинамике.

Ереванский государственный медицинский институт

Институт биохимии
Академии наук АрмССР
Ереван

Поступило

31 VII 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ С. А. Мирзоян, Б. А. Казарян, ДАН, 186, № 1, 231 (1969). ² С. А. Мирзоян, Б. А. Казарян, В. П. Акопян, В кн. Современные проблемы фармакологии. Матер. III съезда фармакологов СССР, Киев, 1971, стр. 184. ³ E. Roberts, S. Frankol, J. Biol. Chem., 188, 789 (1951). ⁴ E. Roberts, F. Younger, S. Frankol, J. Biol. Chem., 191, 277 (1951). ⁵ A. Waksman, K. Rubinstein et al., J. Neurochem., 15, 351 (1968). ⁶ С. А. Мирзоян, В. П. Акопян, Докл. АН АрмССР, 42, № 1, 53 (1966). ⁷ С. А. Мирзоян, В. П. Акопян, Журн. Фармакология и токсикология, № 5, 572 (1967).