

предъявлений (индекс от-
раздражение пириформной
части (рисунок, в). Сред-
изоне 85—100 %.

Приведенные результаты свидетельствуют о том, что пириформная кора и гиппокамп имеют более тесные связи с RPO, чем орбитофронтальная и поясная кора, что подтверждается исследованиями, проведенными с помощью иных методических приемов [2, 3, 8].

Таким образом, предлагаемый метод дает возможность более разносторонне судить о выраженности связей в головном мозгу с функциональных позиций.

V. N. Kazakov, P. Ya. Kravtsov, I. E. Kuznetsov, A. V. Tereshchenko

ESTIMATION OF PROFUNDITY OF FUNCTIONAL RELATIONS BETWEEN CEREBRAL STRUCTURES

Responses of hypothalamic neurons to single (1/s, 20 impulses) stimulation of the prefrontal (area 8), cingulum (area 24), periamigdaloideus (RPA) cortex and hippocampus (field CA3) were studied on experimental cats anesthetized with ketamine. The routine elaborated for IBM PC/AT 386 provided: 1) selection of such neurone reaction with the latent period variation less than its length per the set value (5-20 %); 2) selection of repeated neurone reactions with the same variability of latent periods from 20 cortical stimuli; 3) ranging of neurone reactions according to these indices. Quantitative estimation of the priority ranges made it possible to determine the profundity of the functional relations between the cerebral structures.

M. Gorky Medical Institute, Ministry of Public Health of the Ukraine, Donetsk

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волошин М. Я. Электрофизиологические методы исследования головного мозга в эксперименте.—Киев : Наук. думка, 1987.—192 с.
2. Казаков В. Н., Кравцов П. Я. Реакции нейронов ядер гипоталамуса на раздражение фрonto-базальных отделов коры головного мозга // Нейрофизиология.—1978.—10, № 1.—С. 44—53.
3. Казаков В. Н., Крахоткина Е. Д., Кравцов П. Я., Андреева В. Ф. Морфо-функциональная характеристика связей фрonto-базальных отделов коры головного мозга с гипоталамусом у кошки // Физиол. журн.—1986.—32, № 2.—С. 129—137.
4. Кратин Ю. Г., Гусельников В. И. Техника и методика электроэнцефалографии.—Л. : Наука, 1971.—318 с.
5. Мещерский Р. М. Анализ нейронной активности.—М. : Наука, 1972.—222 с.
6. Berry M. S., Pentreath V. W. Criteria for distinguishing between monosynaptic and polysynaptic transmission // Brain Res.—1976.—105, N 1.—P. 1—20.
7. Dawson G. D. Cerebral responses to electrical stimulation of peripheral nerve in man // J. Neurol., Neurosurg. and Psychiat.—1947.—10, N 1.—P. 137—140.
8. Kazakov V. N., Kravtsov P., Borodiy N. et al. Functional organization of some afferent systems of the hypothalamus // Abs. IIth Congress of AOOPS.—New Delhi, 1990.—P. 157.

Донец. мед. ин-т им. М. Горького
М-ва здравоохранения Украины

Материал поступил
в редакцию 12.07.91

УДК 534.1:577.44+612.82:577.17

М. И. Сафаров, С. А. Керимов

Влияние вибрации на обмен ГАМК мозга крыс при гипо- и гиперкальциемии

Вивчали вплив вібрації (30 хв, 20 Гц, $A=0,4$ мм) на вміст компонентів системи ГАМК і дикарбовані амінокислот у тканині мозку дорослих щурів-самців при гіпо- та гіперкальциемії. Передбачається, що вживання глуконата кальцію ослаблює стресорний вплив середньочастотної вібрації на організм і тим самим призводить до зниження (порівняно з дією вібрації) вмісту ГАМК та активності ферменту глутаматдекарбоксилази у структурах мозку.

© М. И. САФАРОВ, С. А. КЕРИМОВ, 1992

ISSN 0201-8489. Физиол. журн. 1992. Т. 38, № 2

е увеличение среднего
й, но происходит это на
одному, с одной сторо-
нной реакции нейро-
стороне, параметры вы-
75 % и флюктуации ЛП
торой реакции нейро-
наптическими.

Введение

В научной литературе, посвященной изучению влияния среднечастотной вибрации на медиаторные системы мозга, кроме работ сотрудников нашей лаборатории [8], нет сведений о ее воздействии на обмен гамма-аминомасляной, глутаминовой и аспарагиновой кислот (ГАМК, Глу и Асп соответственно). Известно, что эти аминокислоты являются медиаторами противоположных групп (ГАМК — медиатор торможения, Глу и Асп — возбуждения), но каждая из них активно участвует в обеспечении соответствующего фонда двух остальных [1, 5, 9, 10]. Естественно, что чрезмерное изменение содержания одной из этих аминокислот не может не сказать на содержании других и, тем самым, на возбудимости нервной системы. Поэтому поиск путей предотвращения чрезмерных сдвигов содержания ГАМК, Глу и Асп при воздействии различными факторами является весьма актуальным.

Для решения этого вопроса мы сочли необходимым проверить эффективность применения глюконата кальция с целью коррекции обмена ГАМК мозга.

В связи с вышеизложенным нами была поставлена цель изучить влияние среднечастотной краткосрочной вибрации на содержание компонентов системы ГАМК и свободных дикарбоновых аминокислот в структурах головного мозга у взрослых крыс-самцов при гипо- и гиперкальциемии.

Методика

Опыты проведены на 280 взрослых (12-месячных) беспородных крысах-самцах, которых декапитировали сразу после краткосрочного воздействия вибрацией и через 60 мин после инъекции глюконата кальция и оксалата натрия. Животных подвергали воздействию горизонтальной вибрации. Частота, выбросмешение и время (20 Гц, А=0,4 мм, 30 мин) этого фактора численно соответствуют одной нормативной дозе общей среднечастотной вибрации по категории «транспортная». Гиперкальциемию создавали внутримышечным введением 10 %-ного глюконата кальция (0,3 мл/100 г), а гипокальциемию — внутримышечной инъекцией оксалата натрия (5 мг/100 г). Контролем служили животные, подвергшиеся действию шума, возникающего при работе вибратора собственной конструкции.

После обработки ткани мозга [12] разделение аминокислот проводили методом электрофореза на бумаге [11]. Об активности фермента глутаматдекарбоксилазы (ГДК, КФ 4.1.1.15) судили по содержанию ГАМК в гомогенате при инкубировании с Глу в атмосфере азота при температуре 37 °С в течение 30 мин и выражали в микромоль ГАМК, образовавшейся в 1 г свежей ткани в течение 1 ч [14]. Инкубационная смесь для определения активности ГАМК-трансаминазы (ГАМК-Т, КФ 2.6.1.19) состояла из гомогената мозга, альфа-кетоглутарата и ГАМК [4]. Активность этого фермента выражали в микромоль Глу, образовавшейся в 1 г свежей ткани в течение 1 ч. Результаты обработаны статистически [6].

Результаты и их обсуждение

В первой серии опытов мы исследовали влияние среднечастотной вибрации на компоненты обмена ГАМК мозга у взрослых крыс-самцов. Установлено, что (табл. 1) при 30-минутной вибрации относительное содержание ГАМК увеличивается в коре больших полушарий на 79,8 %, мозжечке — на 90,2 % и стволе мозга — на 88,3 %. При этом концентрация Глу увеличивается в коре больших полушарий на 15,8 %, мозжечке — на 16,3 % и стволе мозга — на 21,8 %. В этих условиях содержание Асп в коре больших полушарий уменьшается на 75,0 %, а

в мозжечке и стволе мозга, на соответственно.

Краткосрочная вибрация (табл. 2) в коре больших полушарий на 105,4, 73,0 и 74,2 % соответственно, в мозжечке — на 105,4, 73,0 и 74,2 % соответственно, в стволе мозга она остается на 105,4 %.

Известно, что ГАМК в основе содержания ГАМК должна жажда ее предшественника [5, 6, 7]. Вибрации происходит увеличение содержания ГАМК, одной из поддержания Глу. В дальнейшем, чего ее содержание в изучаемом объекте увеличивается и тем самым самым образом, в условиях действия подтверждается защитно-приспособление ГАМК в нервной системе.

Учитывая, что при краткосрочном стрессорном состоянии не соответствующие способы его проявления создание гипо- и гиперкальциемии вызывает

Таблица 1. Содержание свободных аминокислот в мозге взрослых крыс-самцов после 30-минутной вибрации на фоне гипо- и гиперкальциемии ($M \pm m$)

Вариант опыта	Кора боковая	Мозжечек	Ствол мозга
Контроль (шум вибратора)			
Вибрация			
Вибрация и инъекция оксалата натрия			
Вибрация и инъекция глюконата кальция			
Контроль (шум вибратора)			
Вибрация			
Вибрация и инъекция оксалата натрия			
Вибрация и инъекция глюконата кальция			
Контроль (шум вибратора)			
Вибрация			
Вибрация и инъекция оксалата натрия			
Вибрация и инъекция глюконата кальция			

Примечание. Здесь и в табл. 2 и 3 контролем; Р+ — достоверность различий между подвергнутыми воздействию вибрации.

ISSN 0201-8489. Физиол. журн. 1992. Т. 38, № 2.

зучению влияния среднечастотной зги, кроме работ сотрудников на ее воздействии на обмен гамма-рагиновой кислот (ГАМК, Глу и аминокислоты являются медиаторами — медиатор торможения, Глу которых активно участвует в обеспеченственных [1, 5, 9, 10]. Естественное действие одной из этих аминокислот и других и, тем самым, на возбуждение путей предотвращения чрезвычайно и Асп при воздействии различным.

и сочли необходимым проверить кальция с целью коррекции

была поставлена цель изучить вибрации на содержание комплекса дикарбоновых аминокислот в кишечнике крыс-самцов при гипо- и гипер-

-месячных) беспородных крысах, после краткосрочного воздействия инъекции глюконата кальция или воздействию горизонтальной зги (20 Гц, А=0,4 мм, 30 мин) одной нормативной дозе общей и «транспортная». Гиперкальциемия 10 %-ного глюконата кальция — внутримышечной инъекцией служили животные, подвергнутые работе вибратора собствен-

разделение аминокислот проходит [11]. Об активности фермента АМК-трансаминазы (АМК-Т, мозга, альфа-кетоглутаратата и выражали в микромоль Глу, течение 1 ч. Результаты обрабо-

влияние среднечастотной зги у взрослых крыс-самцов. Вибрации относительное содержание больших полушарий на 79,8 %, на 88,3 %. При этом концентрация полушарий на 15,8 %, мозга — 21,8 %. В этих условиях содержание уменьшается на 75,0 %, а

в мозжечке и стволе мозга, наоборот, увеличивается на 20,1 и 37,2 % соответственно.

Краткосрочная вибрация повышает относительную активность ГДК (табл. 2) в коре больших полушарий, мозжечке и стволе мозга (на 105,4, 73,0 и 74,2 % соответственно). При этом активность ГАМК-Т повышается только в мозжечке (на 15,9 %), а в двух других отделах головного мозга она остается на уровне контроля.

Известно, что ГАМК в основном синтезируется из Глу и увеличение содержания ГАМК должно сопровождаться уменьшением содержания ее предшественника [5, 9]. Но в этом случае (при 30-минутной вибрации) происходит увеличение концентрации ГАМК, и Глу. Возможно, краткосрочная среднечастотная вибрация вызывает чрезмерное возбуждение ЦНС, одной из причин которого является увеличение содержания Глу. В дальнейшем синтез ГАМК усиливается, в результате чего ее содержание в изучаемых нервных образованиях значительно увеличивается и тем самым создается «охранительное» торможение. Таким образом, в условиях действия краткосрочной вибрации еще раз подтверждается защитно-приспособительная и компенсаторная роль ГАМК в нервной системе.

Учитывая, что при краткосрочной среднечастотной вибрации возникает стрессорное состояние нервной системы, необходимо было искать соответствующие способы его предотвращения. Одним из этих способов явилось создание гипо- и гиперкальциемии в крови. Действие вибрации на фоне гипокальциемии вызывает увеличение концентрации ГАМК в

Таблица 1. Содержание свободных аминокислот (мкмоль/г) в отделах мозга взрослых крыс-самцов после 30-минутной вибрации (20 Гц; А=0,4 мм) на фоне гипо- и гиперкальциемии ($M \pm m$; среднее из 10 опытов)

Вариант опыта	ГАМК	Глу	Асп
Кора больших полушарий			
Контроль (шум вибратора)	1,04±0,10	9,60±0,33	1,08±0,08
Вибрация	1,87±0,06 $P^+ < 0,001$	11,12±0,22 $P^+ < 0,05$	1,89±0,09 $P^+ < 0,001$
Вибрация и инъекция оксалата натрия	2,12±0,15 $P^+ < 0,001$ $P^{++} < 0,05$	10,07±0,44 $P^+ > 0,1$ $P^{++} > 0,1$	1,66±0,12 $P^+ < 0,001$ $P^{++} > 0,1$
Вибрация и инъекция глюконата кальция	2,12±0,15 $P^+ < 0,02$ $P^{++} < 0,05$	7,42±0,23 $P^+ < 0,05$ $P^{++} < 0,001$	1,06±0,11 $P^+ > 0,1$ $P^{++} < 0,001$
Мозжечок			
Контроль (шум вибратора)	0,61±0,03	7,60±0,26	1,69±0,06
Вибрация	1,16±0,11 $P^+ < 0,001$	8,36±0,43 $P^+ > 0,01$	2,03±0,11 $P^+ < 0,05$
Вибрация и инъекция оксалата натрия	1,81±0,06 $P^+ < 0,001$	6,52±0,11 $P^+ > 0,1$	0,96±0,09 $P^+ < 0,01$
Вибрация и инъекция глюконата кальция	0,90±0,06 $P^+ < 0,01$ $P^{++} < 0,05$	7,03±0,21 $P^+ > 0,1$ $P^{++} > 0,1$	1,75±0,13 $P^+ > 0,1$ $P^{++} > 0,1$
Ствол мозга			
Контроль (шум вибратора)	0,77±0,05	7,07±0,18	2,53±0,15
Вибрация	1,45±0,07 $P^+ < 0,001$	8,61±0,30 $P^+ < 0,05$	3,47±0,12 $P^+ < 0,02$
Вибрация и инъекция оксалата натрия	2,32±0,15 $P^+ < 0,001$	5,19±0,14 $P^+ < 0,02$	3,15±0,15 $P^+ < 0,05$
Вибрация и инъекция глюконата кальция	1,17±0,06 $P^+ < 0,01$ $P^{++} < 0,05$	5,23±0,18 $P^+ < 0,05$ $P^{++} < 0,05$	2,38±0,12 $P^+ > 0,1$ $P^{++} > 0,1$

Примечание. Здесь и в табл. 2 P^+ — достоверность различий по сравнению с контролем; P^{++} — достоверность различий по сравнению с показателями животных, подвергнутых воздействию вибраций.

коре больших полушарий в 2 раза, а в мозжечке и стволе мозга в 3 раза по сравнению с контролем. Содержание Глу при этом уменьшается только в мозжечке (на 43,2 %), а в коре больших полушарий и стволе мозга, наоборот, увеличивается на 53,7 и 24,5 % соответственно. 30-Минутная вибрация на фоне гипокальциемии вызывает во всех отделах головного мозга повышение активности фермента ГДК в 2 раза по сравнению с контролем. При этом активность ГАМК-Т в основном не изменяется.

Анализ результатов, полученных в первой серии опытов, показывает, что снижение содержания кальция в крови у животных, подвергнутых действию среднечастотной вибрации, приводит к увеличению в 2—3 раза концентрации ГАМК из-за повышения активности фермента ее синтеза — ГДК. Иными словами, действие вибрации отдельно и в комплексе с оксалатом натрия приводит к усилению синтеза ГАМК мозга. Такое увеличение концентрации этой аминокислоты во втором случае выражено больше, чем в первом. Поэтому мы пришли к выводу, что гипокальциемия на фоне вибрации не может быть приемлемой для предупреждения возможных нежелательных физиологических и биохимических сдвигов нервной системы, связанных с чрезмерным повышением содержания ГАМК.

Во второй серии опытов изучали содержание свободных ГАМК, Глу и Асп, а также активность ГДК и ГАМК-Т в отделах мозга крыс при действии 30-минутной вибрации на фоне гиперкальциемии, созданной введением 10 % глюконата кальция (0,3 мл на 100 г массы). Обнаружено, что вибрация в этих условиях увеличивает содержание ГАМК (по сравнению с контролем) в коре больших полушарий на 43,3 %,

Таблица 2. Активность ферментов глутаматдекарбоксилазы [ГДК, мкмоль ГАМК/(г⁻¹·ч⁻¹)] и ГАМК-трансаминазы [ГАМК-Т, мкмоль Глу/(г⁻¹·ч⁻¹)] в отделах мозга взрослых крыс-самцов после 30-минутной вибрации (20 Гц; A=0,4 мм) на фоне гипо- и гиперкальциемии ($M \pm m$; среднее из 10 опытов)

Вариант опыта	ГДК	ГАМК-Т
Кора больших полушарий		
Контроль (шум вибратора)	51,04±1,31	83,57±1,91
Вибрация	104,85±4,00 P+<0,001	90,89±4,36 P+>0,1
Вибрация и инъекция оксалата натрия	105,96±1,45 P+<0,001	83,57±1,91 P+>0,1
Вибрация и инъекция глюконата кальция	54,04±2,18 P+>0,1 P++<0,001	94,66±1,60 P+>0,1 P++>0,1
Мозжечок		
Контроль (шум вибратора)	49,38±2,09	70,74±2,43
Вибрация	85,44±2,75 P+<0,01	82,01±1,44 P+<0,05
Вибрация и инъекция оксалата натрия	96,53±1,80 P+<0,01	69,18±1,92 P+>0,1
Вибрация и инъекция глюконата кальция	53,81±3,04 P+>0,1 P++<0,02	82,63±1,22 P+<0,05 P++>0,1
Ствол мозга		
Контроль (шум вибратора)	49,37±1,97	68,41±2,01
Вибрация	85,99±2,18 P+<0,01	70,35±1,26 P+>0,1
Вибрация и инъекция оксалата натрия	110,40±4,97 P+<0,001	65,68±1,44 P+>0,1
Вибрация и инъекция глюконата кальция	67,12±2,98 P+<0,01 P++<0,05	71,13±1,16 P+>0,1 P++>0,1

мозжечке — на 47,5% и стволе — на 43,9%. В мозжечке и стволе мозга уменьшается на 22,7 и 24,5% соответственно. Активность Асп в данном случае на фоне гиперкальциемии повышается на 43,9%, а в двух отделах мозга не изменяется. В указанных условиях повышение содержания ГАМК в мозжечке и стволе мозга останавливается.

На основании результатов можно отметить, что повышение содержания Асп, обусловленное при 30-минутной вибрации, выражено, чем при действии гиперкальциемии. Активность ГДК только выполняет медиаторную роль в защитно-приспособительной системе на экстремальных уровнях. Имеющиеся в мозжечке и стволе мозга гиперкальциемии (по сравнению с действием гипокальциемии) не изменяются. Усиление различных стресс-ситуаций. Изменение структуры ЦНС, наблюдаемое в структурах ЦНС, наблюдается в виде усиления различных звеньев деятельности надпочечников.

Изложенные факты дают основание для предположения, что глюконат кальция ослабляет действие вибрации на организм и тем самым снижает активность фермента ГДК.

M. I. Safarov, S. A. Kerimov

THE INFLUENCE OF VIBRATION ON THE ACTIVITY OF GABA AND GLUTAMATE DECARBOXYLASES IN BRAIN OF RATS WITH HYPO- AND HYPERCALCIEMIA

The horizontal vibration (30 min, 20 Hz) increases the activity of GABA and glutamate decarboxylases in the brain of rats with hypocalcemia and decreases it in rats with hypercalcemia. This prevention prevents excessive stress agent, and activity of glutamate decarboxylase in the brain of rats with hypercalcemia.

A. I. Karaev Institute of Physiology, Academy of Sciences of Azerbaijan RAS

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Глебов Р. Н., Крыжановский Г. А. Активность ферментов гамма-аминомасляной кислоты в различных отделах мозга крыс // Труды Института физиологии Академии наук Азербайджана. — Баку: АзИФ, 1978. — 328 с.
- Казарян Б. А., Сыгинский И. А. Активность ферментов гамма-аминомасляной кислоты в различных отделах мозга крыс // Труды Института физиологии Академии наук Азербайджана. — Баку: АзИФ, 1978. — 328 с.
- Мирсон Ф. З. Адаптация, стресс и гипокальциемия // Доклады АН СССР. — 1966. — № 194.
- Нилова Н. С. Амиак и ГАМК // Доклады АН СССР. — 1966. — № 194.
- Раевский К. С., Георгиев В. М. Активность ферментов гамма-аминомасляной кислоты в различных отделах мозга крыс // Труды Института физиологии Академии наук Азербайджана. — Баку: АзИФ, 1978. — 328 с.
- Рокицкий Ф. П. Биологическая роль гамма-аминомасляной кислоты // Труды Института физиологии Академии наук Азербайджана. — Баку: АзИФ, 1978. — 328 с.
- Сафаров М. И. Роль гамма-аминомасляной кислоты в адаптации на экстремальные условия // Труды Института физиологии Академии наук Азербайджана. — Баку: АзИФ, 1978. — 328 с.
- Сафаров М. И., Керимов С. А. Активность ферментов гамма-аминомасляной кислоты в некоторых структурах головного мозга // Труды Института физиологии Академии наук Азербайджана. — Баку: АзИФ, 1978. — 328 с.
- Сафаров М. И., Сыгинский И. А. Активность ферментов гамма-аминомасляной кислоты в мозгу // Труды Института физиологии Академии наук Азербайджана. — Баку: АзИФ, 1978. — 328 с.
- Сыгинский И. А. Гамма-аминомасляная кислота // Наука, 1977. — 136 с.



мозжечке и стволе мозга в 3 раза. Глу при этом уменьшается в больших полушариях и стволе на 24,5 % соответственно. 30-Минутная вибрация вызывает во всех отделах геморрента ГДК в 2 раза по сравнению с ГАМК-Т в основном не из-

меняет активность ГДК, но усиливает синтез ГАМК в этой аминокислоты во втором мозге. Поэтому мы пришли к выводу, что ГДК не может быть приемлемой альтернативой физиологических и связанных с чрезмерным по-

содержание свободных ГАМК, ГАМК-Т в отделах мозга крыс на фоне гиперкальциемии, созданной (0,3 мл на 100 г массы). Обнаруживается увеличение содержания ГАМК в больших полушариях на 43,3 %,

**акарбоксилазы
аминазы ГАМК-Т, мкмоль
с-самцов после 30-минутной вибрации
кальциемии ($M \pm m$; среднее из 10 опытов)**

ГДК	ГАМК-Т
полушарий	
51,04 ± 1,31	83,57 ± 1,91
104,85 ± 4,00	90,89 ± 4,36
P+ < 0,001	P+ > 0,1
105,96 ± 1,45	83,57 ± 1,91
P+ < 0,001	P+ > 0,1
P++ > 0,1	P++ > 0,1
54,04 ± 2,18	94,66 ± 1,60
P+ > 0,1	P+ > 0,1
P++ < 0,001	P++ > 0,1
ствола	
49,38 ± 2,09	70,74 ± 2,43
85,44 ± 2,75	82,01 ± 1,44
P+ < 0,01	P+ < 0,05
96,53 ± 1,80	69,18 ± 1,92
P+ < 0,01	P+ > 0,1
P++ < 0,1	P++ < 0,05
53,81 ± 3,04	82,63 ± 1,22
P+ > 0,1	P+ < 0,05
P++ < 0,02	P++ > 0,1
гипоталамус	
49,37 ± 1,97	68,41 ± 2,01
85,99 ± 2,18	70,35 ± 1,26
P+ < 0,01	P+ > 0,1
110,40 ± 4,97	65,68 ± 1,44
P+ < 0,001	P+ > 0,1
P++ < 0,05	P++ > 0,1
67,12 ± 2,98	71,13 ± 1,16
P+ < 0,01	P+ > 0,1
P++ < 0,05	P++ > 0,1

мозжечке — на 47,5 % и стволе мозга — на 52,0 %. Содержание Глу при этом в мозжечке не изменяется, а в коре больших полушарий и стволе мозга уменьшается на 22,7 и 26,0 % соответственно. Изменение концентрации Асп в данном случае не наблюдается. 30-Минутная вибрация на фоне гиперкальциемии повышает активность ГДК только в стволе мозга (на 43,9 %), а в двух остальных структурах головного мозга она не изменяется. В указанных условиях активность ГАМК-Т незначительно повышается только в мозжечке (на 15,4 %), в коре больших полушарий и стволе мозга она остается на уровне контроля.

На основании результатов анализа фактического материала можно отметить, что повышение содержания ГАМК и активности ГДК, наблюдаемое при 30-минутной вибрации на фоне гиперкальциемии, менее выражено, чем при действии только вибрации. Известно, что ГАМК не только выполняет медиаторную функцию, она также играет роль модулятора в защитно-приспособительных и компенсаторных реакциях нервной системы на экстремальные воздействия [2, 3, 7]. Установлена роль ионов кальция в стимуляции функций надпочечников [13, 15], имеющих существенное значение в защитных реакциях организма при различных стресс-ситуациях. Поэтому уменьшение содержания ГАМК в структурах ЦНС, наблюдаемое при вибрации на фоне гиперкальциемии (по сравнению с действием только вибрации), вероятно, связано с усилением различных звеньев защитных механизмов организма, в частности деятельности надпочечников, вызванным ионами кальция.

Изложенные факты дают основание заключить, что использование глюконата кальция ослабляет стрессорное влияние среднечастотной вибрации на организм и тем самым приводит к уменьшению (по сравнению с действием вибрации) содержания ГАМК в результате снижения активности фермента ее синтеза в ЦНС.

M. I. Safarov, S. A. Kerimov

THE INFLUENCE OF VIBRATION ON METABOLISM OF GABA IN BRAIN OF RATS WITH HYPO- AND HYPERCALCIEA

The horizontal vibration (30 min, 20 Hz, $\Delta=0.4$ mm) has been studied for its influence on the level of GABA components and dicarboxylic acids in brain tissues of adult male rats with hypo- and hypercalcemia. It is assumed, that hypercalcemia vibration situation prevents excessive stress agent, thus leading to a decrease in the level of GABA and activity of glutamate decarboxylase in various structures of the brain.

A. I. Karaev Institute of Physiology,
Academy of Sciences of Azerbaijan Republic, Baku

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Глебов Р. Н., Крыжановский Г. Н. Функциональная биохимия синапсов. — М.: Медицина, 1978. — 328 с.
- Казарян Б. А., Сыгинский И. А. Регуляторная и адаптивно-компенсаторная роль системы гамма-аминомасляной кислоты при экстремальных и патологических состояниях // Тр. Ин-та мозга ВНЦПЗ АМН СССР. — 1983. — Вып. 12. — С. 136—141.
- Меерсон Ф. З. Адаптация, стресс и профилактика. — М.: Наука, 1981. — 278 с.
- Нилова Н. С. Аммиак и ГАМК-трансаминазная активность ткани головного мозга // Докл. АН СССР. — 1966. — № 2. — С. 483—486.
- Раевский К. С., Георгиев В. Медиаторные аминокислоты. — М.: Медицина, 1986. — 194 с.
- Рокицкий Ф. П. Биологическая статистика. — Минск: Вышш. шк., 1973. — 330 с.
- Сафаров М. И. Роль гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) в центральных механизмах адаптации на экстремальные воздействия // Изв. АН АзССР, сер. биол. наук. — 1987. — № 2. — С. 116—122.
- Сафаров М. И., Керимов С. А. Влияние низкочастотной вибрации на обмен ГАМК в некоторых структурах головного мозга // Физiol. журн. — 1991. — 37, № 2. — С. 3—7.
- Сафаров М. И., Сыгинский И. А. Гамма-аминомасляная кислота в развивающемся мозгу. — Баку: Элм, 1980. — 182 с.
- Сыгинский И. А. Гамма-аминомасляная кислота — медиатор торможения. — Л.: Наука, 1977. — 136 с.

11. Dose K. Die anwendung der hochspannungsspheroigraphie bei der quantitativen to-talanalyse von protein hidrolysaten. II. Mitteilung // Biochem. — 329. — N 2. — S. 416—419.
12. Roberts E., Frankel S. γ-aminobutyric acid in brain, its formation from glutamic acid // J. Biol. Chem. — 1950. — 187. — P. 55—61.
13. Schiffrin E. L., Lis M., Gutkowska J., Genest J. Role of Ca^{2+} in response of adrenal glomerulosa cells to angiotensin II, ACTH, K^+ , and ouabain // Amer. J. Physiol. — 1981. — 241, N 1. — P. 42—46.
14. Sytinsky I. A., Priyatkin T. N. Effect of certain drugs on gamma-aminobutyric acid system of central nervous system // Biochem. Pharmacol. — 1966. — 15, N 1. — P. 49—54.
15. Zofkova I., Blahaš J., Starka L. Effect of calcium on adrenocortical secretion // Endocrinologia. — 1981. — 77, N 1. — P. 65—69.

Ин-т физиологии им. А. И. Караева
АН Азербайджана, Баку

Материал поступил
в редакцию 04.04.91

УДК 547.436.612.128+616.12—007.2

Б. Д. Розин, Л. П. Яшина, С. Г. Жигалина, О. С. Медведев

Исследование особенностей реакций сердечно-сосудистой системы при моделировании состояния ортостатической гипотонии у бодрствующих гипертензивных животных

У дослідах з дозованою оклозією каудальної порожнистої вени у котів гіпертоніків, що не сплять, показано пригнічення серцевого компоненту і активізування судинного компоненту кардіоваскулярних рефлексів. Інфузія нітропрусиду натрію викликала пригнічення обох компонентів у нормо-ї гіпертензивних тварин. Значення показників системної гемодинаміки, одержані при оклюзії каудальної порожнистої вени, дозволяють вважати, що розроблена модель ортостатичної гіпотонії у котів.

Введение

Состояние ортостатической гипотонии, возникающее при переходе тела в вертикальное положение, является следствием уменьшения количества циркулирующей крови из-за депонирования необычно большого объема ее в нижней половине тела и неадекватности работы адаптивных механизмов. Это, в свою очередь, приводит к уменьшению венозного притока к сердцу, давления наполнения сердца и ударного объема левого желудочка. Подобные изменения могут возникнуть у практически здоровых людей в экстремальных состояниях и у больных с нарушениями нервной, эндокринной или сосудистой систем [5]. Кроме того, ортостатическая гипотония является наиболее частымсложнением, возникающим у больных гипертонической болезнью при применении гипертензивных препаратов центрального и периферического действия [2]. Причиной возникновения ортостатической гипотонии является нарушение функций компенсаторных систем и, в частности, механизма барорефлекторной регуляции, играющего основную роль в восстановлении артериального давления (АД) при ортостазе [2].

Цель нашей работы — исследование особенностей реакций сердечно-сосудистой системы, возникающих при моделировании состояния ортостатической гипотонии у бодрствующих гипертензивных животных.

© Б. Д. РОЗИН, Л. П. ЯШИНА, С. Г. ЖИГАЛИНА, О. С. МЕДВЕДЕВ, 1992

Методика

Опыты проведены на бодрствующих ягнях хронического эксперимента: животных осуществляли операции, ванной пами методике Page [15], что у наркотизированного животного, Венгрия, 25 мг/кг, внутривенную — после выделения покрытия операция, проводимая за 2—3 имплантацию под нембуталовым трех полимерных катетеров, окклюзера [3]. Катетер для разреза через бедренную артерию давления (ЦВД) катетер зом, что дистальный конец его дия. Для введения препаратов дальнюю полую вену через бедро флюметра вживляли на восходящий окклюдер для уменьшения вживляли на грудной отдел ка рольной группы для вызывания

Моделирование ортостатической окклюзией каудальной тический окклюдер воздух в Раствор нитропруссида натрия Roche, Швейцария) вводили (фирма «Rabbit», Франция), по отношению к фоновому значению (фирма «Siemens-Elema», Швецией магнитным флюрометром R-500 сердечных сокращений (ЧСС) Siemens-Elema, Швеция). Все пингографом 82 (фирма «Siemens-Elema», Япония), R 81 (фирма «Teas», Япония),евые сигналы с магнитографа опатывались с использованием компьютере марки «Labtam 30» результатов на микрокомпьютере кардиоваскулярных тельность кардиоваскулярных тельности хронотропного ком как отношение изменения длительности среднего АД [1]. Коэффициен дистого звена (K_2), рассчитывавшего сопротивления сосудов (С

Результаты опыта подтверждены программ для описательного микрокомпьютере марки «Labta

Результаты

Через 8—9 нед после операции животных опытной группы ($n=6$) среднее АД возрастало на 20% ($P<0,05$), сердечный коэффициент ОПСС увеличивалось на 56% (таблица).

Фоновые значения показателей группы ($n=6$) соответствовали [4, 11]. Оригинальные записи