УДК 612.825;612.82/83

С. А. Кузнецов, П. П. Павалюк, В. С. Матковский, А. Н. Дьконов

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ СТРЕССОВЫХ ЯЗВ ЖЕЛУДКА ПОЛЯРИЗАЦИЕЙ МОТОРНОЙ ЗОНЫ КОРЫ МОЗГА

Важным звеном в развитии функциональных расстройств при действии иммобилизации подопытного животного является моторная кора, экстирпация участков которой приводит к усугублению картины морфо-функционального состояния слизистой желудка [3]. Тем не менее, до сих пор не выяснено, как протекают стрессовые реакции в организме иммобилизованных крыс при изменении активности моторной зоны коры больших полушарий.

Мы изучали влияние поляризации моторной зоны коры на развитие стрессовых язв желудка у крыс, подвергнутых жесткой иммобилизации.

Методика. Опыты проведены на 186 взрослых белых крысах линии Вистар (массой 180—320 г) без заметных функциональных нарушений зрительного, слухового и кинестетического анализаторов. Непосредственно перед хирургической операцией крысам внутрибрюшинно вводили 40 мг/кг этаминала натрия. После достижения должной глубины наркоза производили срединный лобно-затылочный разрез кожи, апоневроза мышц и отведение их к височным областям. Отделенные ткани подшивали к фасции височных мышц. По заданным координатам (3x, 3y; —3x, 3y и 2,5x, 0y; —2,5x, 0y), соответствующим моторным проекциям коры четырех конечностей [3], высверливали трепанационные отверстия. Точкой отсчета служила брегма, а положительное значение вдоль оси ординат направлено ко лбу. В каждое из трепанационных отверстий вводили нихромовый электрод (диаметр 0,1 мм; площадь активного кончика —0,0079 мм^2) на глубину 1,5—1,7 мм относительно поверхности кости и закрепляли к черепной кости с помощью фосфат-цемента. В наших опытах кончик погружного электрода находился в глубоких слоях моторной коры, которая имела толщину 0,8—0,9 мм. Затем оперированных крыс содержали в послеоперационном режиме в течение 3 сут, после чего их в специально сконструированных устройствах укладывали в естественной для них позе и подвергали жесткой иммобилизации на протяжении 24, 48 и 72 ч [3]. Точность местонахождения введенных электродов определяли по движению конечности при стимуляции соответствующих участков моторной зоны коры. Индифферентный электрод крепили на краю раны. Для поляризации использовались п-образные импульсы с частотой 0,5 имп/с (0,5 Гц) и длительностью 500 мс или постоянный ток. Общую длительность стимуляции коры задавали с помощью реле времени. Знак и длительность электрических стимулов менялись от серии к серии; величина силы тока составляла 1,5 мкА (60 мВ) или 3 мкА (120 мВ) на протяжении 15 или 30 мин в течение каждого часа. Плотность силы тока составляла соответственно 190 и 360 мкА/мм^2. Контрольных крыс содержали и обрабатывали в идентичных условиях с экспериментальными, за исключением стимуляции коры.

О глубине развития стресса судили по изъязвлению слизистой желудка [1, 2]. С этой целью по окончании каждой серии экспериментов крыс забивали под наркозом (большие дозы барбитуратов). Выделенные желудки разрезали по большой кривизне, а затем их слизистую обследовали под бинокулярным микроскопом. Учетными признаками служило количество изъязвлений на слизистой желудка. По полученным экспериментальным данным подсчитывали среднее математическое ожидание образования стрессовых язв, среднее квадратическое отклонение и достоверность различия по критерию Стьюдента [4].

Результаты и обсуждение. Изучено влияние поляризации коры на развитие стрессовых язв при действии гиподинамического стрессора. В трех контрольных сериях экспериментов животных (n 9—10) подвергали жесткой иммобилизации в течение 24, 48 и 72 ч. В опытной серии на всем протяжении действия гиподинамического стрессора в течение каждого часа осуществлялась 15 и 30 мин активация моторной зоны коры посредством подачи стимулирующих раздражений различной величины (3 и 1,5 мкА) и знака (отрицательный или положительный).

Результаты исследований, отражающие изменения степени изъязвленности слизистой желудка у иммобилизованных крыс в условиях контроля и подачи поляризующих воздействий в виде электрических токов разной силы и знака, представлены в таблице.

Изменение степени изъязвленности слизистой желудка у иммобилизованных крыс в условиях контроля и подачи поляризующих воздействий (n=9—10)

№ серии	Сила тока (мкА)	Полярность	Частота раздражения, имп/с	Время поляризации в каждом часе (мин)	Время гиподинамии (ч)	Среднее математическое ожидаемое количество язв	Среднее квадратическое отклонение
1	контроль (без поляризации)				24	1,0	0,3
2	контроль (без поляризации)				48	5,3	3,4
3	контроль (без поляризации)				72	4,8	2,3
4	3	—	0,5	30	72	3,5	3,4
5	1,5	—	0,5	30	72	2,1	2,7
6	3	—	0,5	30	72	3,5	3,4
7	3	+	0,5	30	72	3,8	4,2
8	3	—	0	30	72	1,9	2,1
9	1,5	—	0,5	15	72	0,1	0,2
10	1,5	+	0,5	15	72	2,2	4,1
11	1,5	—	0	15	72	0,5	0,59
12	3	—	0,5	30	24	0,7	0,6
13	3	—	0,5	30	48	1,8	1,6
14	3	—	0,5	30	72	3,5	3,4
15	3	—	0,5	15	24	0,4	0,43
16	3	—	0,5	15	48	1,3	1,2
17	3	—	0,5	15	72	0,2	0,32
18	1,5	—	0,5	15	24	0,1	0,2
19	1,5	—	0,5	15	48	0,6	0,64
20	1,5	—	0,5	15	72	0	0

Уже с первых экспериментов, где участки моторной зоны коры поляризовались током 3 и 1,5 мкА на протяжении 30 мин в течение каждого часа, было обнаружено, что после 72 ч иммобилизации среднее математическое ожидаемое количество язв в слизистой желудка крыс составляет соответственно 3,5 (серия 4) и 2,1 (серия 5). Указанные величины достоверно намного меньше полученных в контрольных экспериментах [4, 8], где крысы находились в состоянии иммобилизации без поляризации коры (серия 3).

Во второй группе экспериментов (серии 6—11) изучали, каким образом сказывается на состоянии слизистой желудка иммобилизованных крыс (72 ч) различная полярность импульсных или постоянных электрических токов («—» или «+»), наносимых на кору на протяжении 30 или 15 мин в течение каждого часа.

В результате анализа полученных данных выявлено, что при приложении «+» 3 или 1,5 мкА на поверхности коры (серия 7 и 10) среднее математическое ожидаемое количество язв в слизистой желудка иммобилизованных крыс достоверно является самым большим и составляет соответственно 3,8 и 2,2. В случае, когда на поверхность моторной зоны прикладывался «—» постоянного электрического тока (3 или 1,5 мкА), обнаружено достоверное уменьшение количества язв в слизистой желудка иммобилизованных крыс, что составляло соответственно 1,9 и 0,5 (серия 8 и 11). Однако самая маленькая величина среднематематического ожидаемого количества язв слизистой желудка выявлена у иммобилизованных крыс (серия 9) при воздействии на кору «—» импульсного электрического тока (1,5 мкА) на протяжении 15 мин каждого часа, где она составляла 0,1.

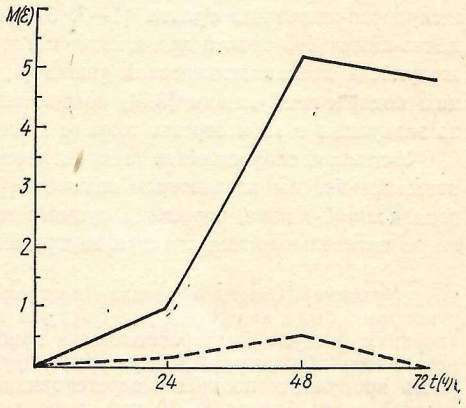
Поскольку из проведенных серий экспериментов (серии 1—11) было установлено, что наименьшая изъязвленность слизистой желудка иммобилизованных крыс обнаруживается при воздействии на кору отрицательной поляризации, в дальнейших сериях (12—20) экспериментов была поставлена задача изучить динамику изменения состояния слизистой желудка при различных режимах отрицательной поляризации моторной зоны коры.

В контрольных экспериментах (серия 1—3), в которых изучали, каким образом сказывается одна иммобилизация (без поляризации коры) на изъязвленность слизистой желудка крыс, было обнаружено, что среднее математическое ожидаемое количество язв через 24, 48, 72 ч составляет соответственно 1,0; 5,3 и 4,8. В случае поляризации моторной зоны коры иммобилизованных крыс было выявлено достоверное уменьшение количества язв во всех сериях экспериментов и во всех обследуемых интервалах времени (серии 12—20). Причем, при поляризации моторной зоны коры импульсами электических токов, равными 3 мкА, наиболее выраженное уменьшение во всех обследуемых интервалах времени обнаруживалось при нанесении раздражений в течение

15 мин каждого часа (серии 15—17), где количество язв составляло 0,4; 1,3 и 0,2 соответственно через 24, 48 и 72 ч. Еще более низкими (см. рисунок) были величины среднего математического ожидаемого количества язв слизистой желудка (соответственно 0,1; 0,6 и 0) иммобилизованных крыс при поляризации коры током 1,5 мкА в течение 15 мин каждого часа (серия 18—20).

Отметим, что во всех сериях экспериментов разность изъязвленности по критерию Стьюдента составляет 95 %, что указывает на вполне удовлетворительную достоверность полученного массива данных.

Таким образом, проведенные опыты показали, что поляризация с помощью п-образных импульсов электрического тока различной силы и продолжительности приводит



Влияние поляризации (1,5 мкА, общая длительность действия импульсных электрических токов 15 мин каждого часа) моторной зоны коры на развитие стрессовых язв слизистой стенки желудка, вызванных гиподинамией.

По горизонтали — время, в течение которого подопытное животное находилось в состоянии гиподинамического стресса; по вертикали — среднее математическое ожидаемое количество стрессовых язв у 10 крыс. Прерывистая линия — поляризация на фоне гиподинамии (опытные серии 18, 19, 20); сплошная линия — действие только одной гиподинамии (контрольные серии 1, 2, 3).

к ослаблению процесса изъязвления слизистой желудка иммобилизованных крыс по сравнению с воздействием лишь одного гиподинамического стресс-фактора.

Итак, в условиях длительной иммобилизации животных, когда происходит резкое уменьшение афферентной импульсации, направляющейся в ЦНС, в коре больших полушарий, и, в первую очередь, в моторной зоне коры происходит резкое снижение ее уровня активности, которое, очевидно, приводит к нарушению деятельности высших центров и, следовательно, к возникновению разнообразных расстройств функциональных систем организма. Восстановление расстроенных функциональных систем, регулирующих гомеостаз организма, в колею нормальной деятельности может быть достигнуто, вероятно, посредством влияния на различные узловые механизмы данной функциональной системы. Как вытекает из приведенных данных, одним из достаточно эффективных способов восстановления исходного уровня деятельности функциональной системы, регулирующей гомеостаз стенки желудка, является повышение активности моторной зоны коры. Этот эффект оказывается особо выраженным при длительной поляризации коры больших полушарий, когда под влиянием регулярно нанесенных раздражений возникает доминантный очаг возбуждения. Выявленные в настоящем исследовании закономерности позволяют с определенной осторожностью предположить, что функциональные расстройства, вызванные гиподинамическим стрессом, могут быть существенно снижены при изменении активности коркового звена двигательного анализатора.

Список литературы

1. *Акимов А. А.* О сравнительном действии некоторых пиримидинов на экспериментальные язвы желудка различного генеза.— Фармакология и токсикология, 1968, 31, № 1, с. 68—71.
2. *Аничков С. В., Завадская И. С.* Фармакотерапия язвенной болезни.— Л. : Медицина, 1965.— 188 с.
3. *Кузнецов С. А., Карякин А. В. и др.* Участие коркового звена двигательного анализатора в формировании стрессовых язв желудка, вызываемых гиподинамией.— В кн.: Нервные и эндокринные механизмы стресса. Кишинев : Штиинца, 1980, с. 135—143.
4. *Лакин Г. Ф.* Биометрия.— М. : Высшая школа, 1980.— 291 с.

Черновиц. ун-т

Поступила 16.06.82