ЛИТЕРАТУРА

1. Березин И. В. Имобилизованные ферменты. *Л. М.*, 1976
2. Диланян Э. Х. Сыроделие. *М.*, 1982
3. Ишихов Г. С., Брюн Н. Г. Методы анализа молока и молочных продуктов. *М.* 1971.
4. Шиллер Г. Производство сыра: технологии и качество. *М.* 1989.
5. Авторское свидетельство СССР № 837770, 1982.
6. Chibata I., Taka T., Sato F. *Arch. Microbiol.* 27, 5, 373—385, 1974.
7. Kierstan M., Bucke C. *Biotechnol. Bioeng.* 19, 257—297, 1977

Поступило 15. 11. 1991 г.

Биолог. журн. Армении. № 2.(46) 1993

УДК 612.11/12—616.15.092

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ AVL НА ПРОЦЕСС СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ

М. В. НАДИРЯН, С. В. АМИРЯН, И. Б. ОВСЕЯН

Ереванский государственный университет, кафедра
физиологии человека и животных

Амгдала—базолатеральная группа ядер—свертывание крови—гиперкоагуляция

Известно, что электрическая стимуляция центрального ядра амгдаларного комплекса вызывает гиперкоагуляционные изменения параметров свертывания крови, что, очевидно, свидетельствует об участии в изучаемом процессе важнейших норадренергических образований мозга [5].

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния высокочастотного электрического раздражения AVL на процесс свертывания крови. Исследовались изменения биохимических и тромбоэластографических показателей свертывания крови.

Материал и методика. Опыты проводили на полновозрастных крликах массой 2,5—3,0 кг в условиях хирургического эксперимента. Наркозизацию проводили нембуталом (40 мг/кг) внутривенно.

Животное фиксировали в стерильно-сухом приборе. В AVL вводили биполярные константоные электроды (диаметр 100 мкм, межэлектродное расстояние 2 мм, сопротивление 10—20 кОм), по координатам атласа [8]. Опыты проводили через 10 дней после операции. Электрическую стимуляцию AVL осуществляли током частотой 100 Гц, напряжением 10—15 В (единовременно в течение 30 с, а также дробно в течение 1 мин. по 15 с, с перерывами в 10 с).

Для проведения биохимического анализа из левого желудочка сердца фиксированного животного брали 4 мл крови, которую смешивали с оксаладом натрия (9:1). Затем в центрифугированной плазме (3000 об/мин, в течение 4 мин) определяли биохимические показатели свертываемости крови: время рекальцификации [10], содержание протромбина [12], концентрацию фактора VIII [11], свободного гепарина [7], концентрацию фибриногена [6] и фибринолитическую активность.

Сокращения: AVL—базолатеральная группа ядер амгдаларного комплекса.

Для тромбоэластографического анализа брались 0,5 мл крови, которая помещалась в кювету тромбоэлектрографа для записи тромбоэстограммы. Определялись время реакции (R—соответствует первому этапу свертывания, отражает активацию протромбина), K—время образования тромба (соответствует началу третьего этапа свертывания), S—свидетельствует (соответствует этапу образования фибриногена), mA—максимальная амплитуда соответствует максимуму процесса формирования фибринового сгустка).

Результаты и обсуждение. Было исследовано изменение биохимических показателей свертывания крови, количественное содержание которых отражает его ускорение (гиперкоагуляцию) или замедление (гипокоагуляцию).

Время рекальцификации, дающее представление об общей картине процесса, на 5 мин после высокочастотной одновременной стимуляции АВЛ укорачивалось на 9,8 с. Затем наблюдалось его дальнейшее укорочение. На 120 мин после стимуляции его значение было меньше фонового на 1,5 раза (табл. 1).

Таблица 1 Изменение биохимических показателей свертывания крови при одновременной высокочастотной электростимуляции базолатеральной группы ядер миндаля

Время раздражения	Время рекальцификации, с	Протромбиновое время, с	Фактор VIII, с	Фибриноген, г/л	Фибринолиз, %	Фибринолизическая активность, %
Фон	106,4±4,1	37,7±1,4 (100%)	32,1±0,1 (100%)	3,4±0,3 (100%)	95,4±0,2	114,3±2,4
5 мин р	93,6±4,0	32,6±0,6 (115,6%)	29,7±0,6 (108,1%)	2,5±0,6 (85,3%)	112,1±0,2	117,4±2,0
	0,2	0,01	0,02	0,05	0,001	0,5
45 мин р	70,9±2,7	33,2±1,3 (101,3%)	30,2±0,2 (105,3%)	1,8±0,2 (52,9%)	91,0±0,1	94,8±2,2
	0,01	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001
90 мин р	55,1±3,4	38,8±1,0 (97,2%)	29,2±0,4 (113,9%)	1,5±0,1 (41,1%)	86,6±0,1	92,0±1,6
	0,01	0,5	0,001	0,2	0,01	0,001
120 мин р	70,9±3,1	35,7±0,6 (105,6%)	31,6±0,4 (101,9%)	1,9±0,1 (55,9%)	106,6±0,2	118,4±1,1
	0,01	0,2	0,001	0,001	0,001	0,001

Протромбиновое время, характеризующее активацию протромбина и содержание его в крови, на 5 минуте после электрической стимуляции достоверно сокращалось на 5,1 с (концентрация протромбина увеличилась на 15,6%) На 120 минуте оно составляло 35,7±0,7 с или 105,6% (табл. 1).

Достоверно сокращалось также время образования фактора VIII (антигемофильный фактор А), участвующего в активации ряда показателей протромбинового комплекса. С фонового значения $32,1 \pm 0,7$ с оно достигало на 5 минуте $29,7 \pm 0,6$ с (концентрация увеличивалась на 5,9%). На 120 минуте оно приближалось к исходному значению— $31,6 \pm 0,4$ с, или 101,6% (табл. 1).

Концентрация фибриногена увеличивалась с $95,4 \pm 0,2$ до $102,1 \pm 0,2$ мг% и на 120 минуте составляла $106,6 \pm 0,2$ мг% (табл. 1).

Параллельно изменялась и фибринолитическая активность: фон— $114,3 \pm 2,4\%$; 5 мин— $117,4 \pm 2,0\%$; 120 мин— $113,4 \pm 1,1\%$ (табл. 1).

Концентрация гепарина в плазме отражает взаимодействие факторов свертывания и антисвертывания. В результате одновременного электрического раздражения АВЛ она уменьшалась начиная с 5 мин ($85,3\%$) и на 120 мин достигала $55,9\%$ (табл. 1).

При исследовании тромбоэластографических показателей свертывания крови были получены следующие данные. Одновременное электрическое раздражение АВЛ на 5 минуте сокращало время активации протромбина—R укорачивалось на 40 мм. Общее время свертывания (T) сокращалось на 5 минуте с 20,7 мин до 15,5 минут. Максимальная амплитуда (mA) увеличивалась, достигая на 90 минуте 67 мм (фон—45 мм). Аналогичные изменения претерпевали и остальные показатели тромбоэластограммы—время образования фибринового сгустка сокращалось на 2,1 мин, синереза—на 3,7 мм.

Целью дробного электрического раздражения являлось создание застойного очага возбуждения в миндалях. Как биохимические, так и тромбоэластографические показатели свертывания крови при этом также претерпевали сходные изменения, но в более высокой степени (табл. 2).

Полученные нами данные свидетельствуют о гиперкоагуляционных изменениях, происходящих в системе свертывания крови под воздействием высокочастотной (100 Гц) электростимуляции АВЛ. Это соответствует данным авторов [2—4], изучавших роль разных отделов лимбической системы в регуляции свертывания крови. По мнению Чепуринова, Чепуриновой [9], раздражение АВЛ приводит к усилению секреции АКТГ, который, действуя на надпочечники, вызывает увеличение выработки глюкокортикоидов, способствующих повышению уровня факторов свертывания крови опосредованно через увеличение содержания адреналина. Этим же авторами показано, что стимуляция исследуемой группы ядер способствует также выделению АДГ, оказывающего аналогичное влияние.

По данным [4], раздражение отдельных участков заднего гипоталамуса вызывает гиперкоагуляцию независимо от частоты стимуляции. Эффект при раздражении переднего отдела гипоталамуса зависит от частоты раздражения: низкочастотная электростимуляция вызывает парасимпатический (гиперкоагуляцию), а высокочастотная—симпатический (гиперкоагуляцию) эффект.

Принимая во внимание данные некоторых авторов [9] о наличии двусторонних моносинаптических связей базолатеральной миндалины с гипоталамическими образованиями и структурами продолговатого мозга, можно предположить, что существует корреляция между влиянием электростимуляции базолатеральной миндалины и гипоталамических структур на процесс гемокоагуляции.

Таблица 2 Изменение биохимических показателей свертывания крови при дробной высокочастотной электростимуляции базолатеральной группы ядер миндалин

Время раздражения	Время рекальцификации с	Протромбиновое время, с	Фактор VIII, с	Свободный гепарин, с	Фибриноген, мг %	Фибринолитическая активность, %
Фон	121.6±0.7	31.7±0.3 (100%)	32.4±0.5 (100%)	3.1±0.1 (100%)	104.3±0.2	94.8±3.6
5 мин р	92.9±0.8 0.001	27.8±0.4 .0001	30.6±0.4 0.01	2.5±0.1 0.02	122.1±0.01 0.001	94.3±3.7 0.02
45 мин р	95.8±1.1 0.01	28.5±0.3 0.2	31.3±0.3 0.2	2.1±0.1 0.1	106.6±0.2 2.001	78.6±3.7 0.02
90 мин р	110.1±0.3 0.001	30.9±0.3 0.001	29.0±0.4 0.2	2.3±0.1 0.1	102.1±0.01 0.001	74.4±3.0 0.5
120 мин р	117.3±0.5 0.001	31.8±0.4 0.2	32.7±0.3 0.2	2.7±0.1 0.001	97.7±0.05 0.001	91.0±1.5 0.001

Согласно данным Бахлаваджяна и соавт. [1], при высокочастотной электростимуляции различных ядер миндалин повышается кровяное давление, что свидетельствует о повышении симпатического фона организма, что может играть роль в появлении гиперкоагуляционных изменений в системе свертывания крови.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахлаваджян О. Г., Егемовой В. С., Слободьев В. А., Хачатурян Ф. А. Физиол. журн. СССР, 70, 6, 1984.
2. Ведехов Ф. П., Калиман В. А. Физиол. журн. СССР, 55, 7, 1969.
3. Ермолаев Ю. А. Тез. докл. III Всес. конф. по физиол. ВНС. Ереван, 1971.
4. Кубанцева И. В. Тез. докл. III Всес. конф. по физиол. ВНС. Ереван, 1971.
5. Надирян М. В., Овсепян И. Б., Амирян С. В. Биол. журн. Армении, 11, 1, 1990.
6. Рутберг Р. А. В кн.: Методы лабораторных клинических исследований. М., 1942.
7. Сириси Э. Пробл. гематол. и перелив. крови, 2, 6, 1957.
8. Фифкона Е., Маршак Дж. В кн.: Электрофизиологические методы исследования. М., 1962.

9. Чепурнов С. А., Чепурнова И. Е. Мозг — единый комплекс мозга. М., 1981.
10. Bergerhof A., Roth J. *Neuro-Endocrinol.* 6, 1, 1951.
11. Voilanteux G. *Experientia* Basel, 1956.
12. Qitek A. J. *Amer. J. Physiol.* 130, 1943.

Поступило 26 IX 1991 г.

Биолог журн. Армения № 2, (46), 1993

УДК 677.15

АДРЕНЕРГИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СОСТАВА БЕЛКОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ

М. В. ХАНБАБЯН, Л. Г. КАЗАРЯН

Армянский государственный педагогический институт им. Х. Абовяна

Адренорецепторы — мозг — белки сыворотки крови.

Согласно выдвинутому нами предположению, парадрэнергическая система мозга играет важную роль в адаптационно-трофических процессах организма.

Роль нервной системы в регуляции иммунитета исследована недостаточно. Имеются сведения о том, что некоторые моноамины участвуют в регуляции защитных иммунных реакций организма [4]. Известно, что в иммунных реакциях организма особенно важное значение имеют белки сыворотки крови, в частности, гамма-глобулины, которые являются носителями большинства иммунных тел [6]. Они содержат антитела против возбудителей многих инфекционных заболеваний [5].

Исследована роль парадрэнергической системы мозга в регуляции состава белков сыворотки крови.

Материал и методы. Исследования проводили на 25 белых крысах массой 180—230 г под уретановым наркозом (1,2 г/кг). Использовали блокаторы адренорецепторов α -адреноблокатор фентоламин β —4 мг/кг/ и β -адреноблокатор пропранолол (5 мг/кг массы, внутривенно). Теофилин применяли в дозе 80 мг/кг. Стимуляцию парадрэнергической системы мозга производили с помощью биполярного электрода, введенного в голубое пятно мозга по стереотаксическим координатам. Раздражали прямоугольным электрическим импульсом с частотой 60 Гц, длительностью импульса 0,1 мс, амплитудой 2—3 В в течение 7 минут. Через 40—50 мин после введения фармакологических веществ в течение 15 мин после стимуляции голубого пятна животных анестезировали. Брали кровь, отделяли сыворотку и с помощью электрофореза на бумаге [1] фракционировали белки сыворотки крови.

Результаты и обсуждение. Определяли общее содержание белков сыворотки крови, альбуминов, альфа-, бета- и гамма-глобулинов.

При блокаде адренорецепторов и стимуляции голубого пятна, которая ведет в данных условиях эксперимента к уменьшению содержания норадреналина в мозге, наблюдались противоположно направленные сдвиги в содержании альбуминов и глобулинов. Содержание альбуминов значительно повышалось, тогда как содержание всех видов глобулинов снижалось. Уровень альбуминов повышался на 16—