

ПОКАЗАТЕЛИ ЭРИТРОПОЭЗА ПОСЛЕ АСПИРАЦИИ КОСТНОГО МОЗГА И МНОГОКРАТНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ ЗАДНЕГО ГИПОТАЛАМИЧЕСКОГО ЯДРА

Ц. И. АДАМЯН, С. Г. АВЕТОВА, О. Г. БАКЛАВАДЖЯН

У костномозговых доноров в условиях хронического эксперимента изучали характер и скорость регенерации красной периферической крови и элементов красного ростка костного мозга при многократной электростимуляции заднего гипоталамического ядра.

Ключевые слова: гипоталамус, электростимуляция, аспирация, костный мозг, эритропоэз.

Противоречивость данных о влиянии повреждения и раздражения ядер переднего и заднего гипоталамуса на систему крови в рассмотренных многочисленных литературных источниках [1, 5, 6, 9—13, 16, 19], по-видимому, можно объяснить разницей методических приемов исследования и онто-филогенетическим развитием подопытных животных.

Не выяснена локализация структур гипоталамуса, выполняющих дифференцированную роль в процессе обеспечения гомеостазиса системы крови в норме и патологии.

Целью данной работы явилось выяснение роли заднего гипоталамического ядра в обеспечении гомеостазиса системы крови и сокращении сроков репарации морфо-функциональных показателей кроветворения у костномозговых доноров.

Материал и методика. Исследования проводили на кроликах в условиях хронического эксперимента. Раздражающие биполярные электроды готовились из константана (диаметром 0,1—0,15 мм) с межэлектродным расстоянием 0,5—1,0 мм и вводились в область заднего гипоталамического ядра (ННР) согласно атласу Фифковой и Маршала [4] по координатам: фронтально—4, латерально—0,5 и вертикально—14,3.

У доноров извлечение костного мозга производили из трубчатых костей в объеме 10 мл на кг живого веса.

Ядра гипоталамуса раздражали частотой 100 гц, длительностью импульса—0,1 мсек. Серия стимулов подавалась на протяжении 10 сек с интервалом в 20 сек, общее время раздражения—10 мин.

Морфо-функциональные показатели эритропоэза последовали в норме, через 24 часа после аспирации костного мозга, в динамике раздражения на 5, 10, 15 и 7, 14, 60-й дни после прекращения электростимуляции. Полученные данные обрабатывались статистически по методу Ойвина [7].

Результаты и обсуждение. Спустя 24 часа после изъятия костного мозга наблюдалось нормохромное снижение содержания гемоглобина и

Таблица 1

Показатели красной периферической крови после аспирации костного мозга и многократной электростимуляции заднего гипоталамического ядра

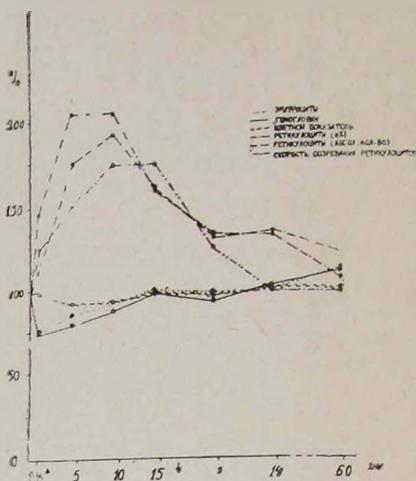
Ингредиенты	Исходные данные	Через 24 ч	Дни после аспирации костного мозга					
			период электростимуляции			после прекращения электростимуляции		
			5	10	15	7	14	60
Количество эритроцитов, тыс.	5000±180	3835±130 P<0,001	4300±120 P<0,02	4713±170	5058±215	4980±170	5040±226	5680±245 P<0,05
	100%	76,7%	86%	94,2%	101%	99,6%	100,8%	113,6%
Содержание гемоглобина, г	12,4±0,28	9,3±0,31 P<0,001	10±0,32 P<0,01	11±0,21 P<0,01	12,2±0,32	11,8±0,24	12,8±0,26	14±0,35 P<0,02
	100%	75%	80,6%	88,7%	98,3%	98%	103,2%	112,9%
Цветной показатель	0,74	0,73	0,69	0,70	0,73	0,72	0,76	0,75
	100%	98,6%	93,2%	94,5%	98,6%	97,2%	102,7%	101,3%
Относительное число ретикулоцитов	15±0,89	22±1,40 P<0,01	31±2,49 P<0,001	31±2,49 P<0,001	24±1,5 P<0,001	20±1,21 P>0,01	20±1,32 P>0,01	16±0,85
	100%	146,6%	206,6%	206,6%	160%	133,3%	133,3%	106,6%
Абсолютное количество ретикулоцитов, 1 мм ³	75000±2345	84370±2248 P<0,05	133300±3448 P<0,001	146103±6585 P<0,001	121392±5440 P<0,001	99600±3125 P<0,01	100800±3445 P<0,01	91680±3145 P<0,01
	100%	111%	177,7%	194,8%	161,7%	132,8%	134,4%	122%
Скорость созревания, ретикулоцитов, %	100	125	150	175	175	125	100	100

Примечание: в числителе дается абсолютное количество; в знаменателе—процент к исходным данным.

эритроцитов, повышение относительного и абсолютного количества ретикулоцитов (табл. 1, рис. 1).

Через 5 дней после аспирации костного мозга при ежедневной электростимуляции заднего гипоталамического ядра наблюдался гипохром-

Рис. 1. Показатели красной периферической крови после аспирации костного мозга и многократной электростимуляции заднего гипоталамического ядра. По оси абсцисс—дни исследования, по оси ординат—процент показателей красной периферической крови к исходному. Стрелка вверх—начало раздражения, стрелка вниз—конец раздражения.



ный сдвиг показателей красной периферической крови (цветной показатель—93,2%). К указанному сроку относительный процент ретикулоцитов достиг своего максимума (206,6% $P < 0,001$), а абсолютное количество составляло 177,7% ($P < 0,001$) от исходного уровня. В очаге аспирации костного мозга количество миелокариоцитов и элементов красного ростка снизилось (табл. 2, рис. 2), а индекс созревания эритробластов не изменился.

Миелограмма красного ростка после аспирации костного мозга

Форменные элементы	Исходные данные
Количество клеток красного ряда	32 ± 2
Проэритробласты, базофильные эритробласты	5
Полихроматофильные эритробласты	6
Полихроматофильные нормобласты	14
Оксифильные нормобласты	7
Костномозговой индекс созревания протоплазмы эритро-нормобластов	0,6
Количество миелокариоцитов в 1 мм ³	101600 ± 4394
	100%

К 10 дню количество эритроцитов имело тенденцию к нормализации (94,2%), а содержание гемоглобина составляло 88,7%. Относительный и абсолютный ретикулоцитарный криз и повышенная скорость их созревания сохранились.

Через 15 дней после аспирации костного мозга и 15-кратной электростимуляции заднего гипоталамического ядра количество эритроцитов нормализовалось, содержание гемоглобина и цветной показатель находились в пределах исходного уровня. Относительное и абсолютное количество ретикулоцитов, а также скорость их созревания находились на высоком уровне. К указанному сроку в миелограмме количество миелокариоцитов и клеток красного ряда также имело тенденцию к регенерации.

Через неделю после прекращения раздражения наблюдалось некоторое снижение содержания гемоглобина по сравнению с предыдущим сроком. Количество ретикулоцитов и скорость их созревания находились выше исходного уровня. Через две недели и в отдаленные сроки (60 дней) показатели красной периферической крови превзошли исходный уровень, а количество миелокариоцитов и клеток красного роста находилось в пределах исходного уровня.

Приведенные сдвиги показателей эритропоэза при длительной электростимуляции заднего гипоталамического ядра можно характеризовать следующим образом.

Через 24 часа после аспирации костного мозга нормохромное снижение содержания гемоглобина и эритроцитов сопровождалось повышением относительного и абсолютного количества ретикулоцитов, а также скоростью их созревания.

На 5-й день после аспирации при ежедневной электростимуляции

Таблица 2

и многократной электростимуляции заднего гипоталамического ядра

Дни после аспирации костного мозга

в период электростимуляции			в период после прекращения электростимуляции	
5	10	15	14	60
24±1 P<0,001	27±1,15 P<0,02	28±1,25 P<0,05	30±1,6	33±1,7
4	4	5	5	5
5	6	5	6	5
10	11	10	12	13
5	6	8	7	9
0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
80400±2476 P>0,001 79%	86400±2490 P>0,02 85%	89000±2528 P<0,05 87,6%	90400±2615 P>0,05 88,9%	98700±3525 97%

заднего гипоталамического ядра на фоне снижения элементов красного ростка и общего количества миелокардиоцитов в очаге аспирации ретикулоцитарный криз и наглядное увеличение количества эритроцитов свидетельствует о компенсаторной реакции интактных очагов костного мозга, а гипохромный сдвиг при этом, очевидно, объясняется усиленным выбросом незрелых микроцитов, о чем свидетельствуют данные эритрометрических исследований.

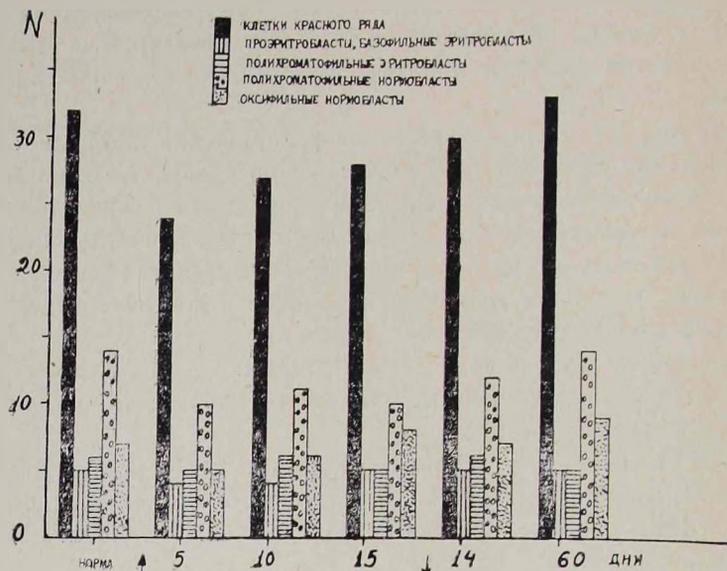


Рис. 2. Миелограмма красного ростка после аспирации костного мозга и многократной электростимуляции заднего гипоталамического ядра. По оси абсцисс—дни исследований, по оси ординат—относительное количество клеток красного ростка. Стрелка вверх—начало раздражения, стрелка вниз—конец раздражения.

Через 10 дней после аспирации ежедневная электростимуляция заднего гипоталамического ядра приводит к усилению процессов регенерации, показателем чего является выраженный относительный и абсолютный ретикулоцитарный криз и повышенное количество эритроцитов и гемоглобина. Наряду с этим наблюдалось усиление репаративных процессов в очаге аспирации костного мозга, о чем свидетельствуют показатели красного ростка миелограммы.

Через 15 дней после аспирации костного мозга и пятнадцатикратной электростимуляции заднего гипоталамического ядра показатели красной периферической крови достигли исходного уровня или имели тенденцию к нормализации. При этом относительный и абсолютный ретикулоцитоз, а также показатели миелограммы свидетельствуют об активации репаративных процессов в системе крови. Последнее соответствует данным Паца [8], который при длительной электростимуляции заднего гипоталамуса на фоне постгеморрагической анемии наблю-

дал ускорение восстановления показателей периферической крови (на 15-й день).

Через неделю после прекращения раздражения заднего гипоталамического ядра темпы регенерации красной крови несколько замедлились, что, по-видимому, можно объяснить прекращением подачи дополнительных стимулирующих импульсов на систему крови.

Через две недели и в отдаленные сроки после прекращения электростимуляции показатели эритропоеза превзошли исходный уровень.

Известно, что сложная многозвеньевая система гипоталамических механизмов регуляции системы крови включает как нейрональный, так и гуморальный компоненты. В ряде современных электрофизических исследований показана модуляция активности симпатических преангиопарных нейронов спинного мозга при раздражении гипоталамуса [3, 15, 18]. Показано наличие многоканальной системы гипоталамической регуляции вегетативных механизмов спинного мозга, участвующих в регуляции функций системы крови [2].

Не менее сложен и гуморальный механизм гипоталамической регуляции, который использует не только трансгипофизарный путь нейроэндокринной регуляции (АКТГ и др.), но и гипоталамо-спинальный путь регуляции функций мозгового слоя надпочечников с последующим выделением катехоламинов, принимающих также участие в регуляции системы крови. Важным звеном гипоталамической регуляции является также активный механизм образования и выделения эндогенных стимуляторов [14, 17].

Результаты наших исследований показали, что многократное раздражение заднего гипоталамического ядра у животных-доноров после аспирации костного мозга вызывает продолжительный ретикулоцитарный криз, ускорение их созревания, нарастающее увеличение количества эритроцитов, гемоглобина и нормализацию ингредиентов периферической крови к 15 дню.

Ереванский государственный университет,
кафедра физиологии человека и животных

Поступило 30.VII 1979 г.

ԷՐԻԹՐՈՊՈՆԶԻ ՅՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԸ ՈՍԿՐԱՅՈՒԾԻ ԱՐՏԱՀԱՆՄԱՆ ԵՎ ՀԵՏԻՆ ՀԻՊՈԹԱԼԱՄԻԿ ԿՈՐԻՉԻ ԳՐԳԻՄԱՆ ԳԵՊԲՈՒՄ

Մ. Ի. ԱԳԱՄՅԱՆ, Ս. Գ. ԱՎԵՏՈՎԱ, Հ. Գ. ԲԱՎԼԱՎԱՋՅԱՆ

Ոսկրածուծային դոնոր կենդանիների մոտ խրոնիկ ֆորձի պայմաններում ուսումնասիրվել են էրիթրոպոեզի մորֆո-ֆունկցիոնալ ցուցանիշների վերականգնման բնույթն ու արագությունը՝ հետին հիպոթալամիկ կորիզի երկարատև գրգռման դեպքում:

Հիպոթալամուսի նշված կորիզի երկարատև էլեկտրախթանումը առաջացնում է հարատև ռեթիկուլոցիտար կրիզ, համոզուբինի և էրիթրոցիտների աստիճանական ազելացում: Էրիթրոպոեզի ցուցանիշների երկարատև մակարակի վերականգնումը դիտվել է 15-րդ օրը:

ERYTHROPOIESIS INDICES AFTER ASPIRATION OF BONE MARROW AND MULTIPLE ELECTROSTIMULATION OF THE POSTERIOR HYPOTHALAMUS

T. I. ADAMIAN, S. G. AVETOVA, O. G. BAKLAVADJIAN

The character and speed of regeneration of red peripheral blood and bone marrow red sprout elements under multiple electrostimulation of the posterior hypothalamus of bone-marrow donors at chronic experiment conditions have been investigated.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Андриасян З. С., Степанян Р. М. Мат-лы симпозиума гуморальной регуляции кроветворения. Ереван, 1972.
2. Баклаваджян О. Г., Сарьян О. К. Физиолог. ж. СССР, 64, 7, 954, 1978.
3. Баклаваджян О. Г., Скобелев В. А., Лебедев В. П. Физиолог. ж. СССР, 64, 3, 263, 1978.
4. Буреш Я., Петран М., Захари И. Электрофизиологические методы исследования. М., 1962.
5. Кан Е. Л., Ведяев Ф. П. Проблемы физиологии гипоталамуса. Киев, вып. 2, 1968.
6. Киракосян Э. В., Арутюнян Р. А., Григорян В. С. Журн. exper. и клин. медицины, 9, 1969.
7. Ойвин И. А. Патологическая физиология и экспериментальная терапия, 4, 1960.
8. Пац С. Ю. Вопросы экспериментальной и клинической медицины. Краснодар, 1972.
9. Попов Г. К. Мат-лы конф. физиологов, биохимиков и фармакологов. Уфа, 1966.
10. Попов Г. К. Физиология и патология гипоталамуса. М., 1966.
11. Baciu I. Rev. Roumaine Physiol., 4, 251, 1967.
12. Baciu I., Stoica N., Raducanu Natalia. Acad. RSR, 13, 1, 15, 1968.
13. Halvorsen S. Scand. J. clin a lab. invest. 13, 4, 564, 1961.
14. Halvorsen S. Acta Physiol. Scand., 61, 1-2, p. 1, 1964.
15. Linke P. G. Ztacher f., biol., 110, 111, 1958.
16. Koizumi K., Sato A., Kaufman A., McBrooks C. Brain Res., 11, 212, 1968.
17. Monier M. Elsevier Publ. Comp Amsterdam—London—New York, 671, 1968.
18. Ninomiya I., Judy W. W., Wilson M. F. Amer. J. Physiol., 218, 453, 462, 1970.
19. Seip M., Halvorsen S., Andersen P., Kaada B. R. Scand. J. clin. a lab. invest., 13, 4, 553, 1961.