

УДК 594.1.15

БИОХИМИЯ

Ф. Т. ГУСЕЙНОВ, Г. С. КОМОЛОВА, И. А. ЕГОРОВ,
В. А. ИСАБАЕВА

СИНТЕЗ ДНК В ЛИМФОИДНЫХ ОРГАНАХ КРЫС ПРИ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ ВЫСОКОГОРЬЯ

(Представлено академиком А. И. Опариным 21 IV 1975)

В условиях высокогорья на организм животных действует целый комплекс геофизических факторов, из которых наиболее активным в физиологическом отношении является кислородная недостаточность, обусловленная разреженной атмосферой. В сложном спектре реакций организма, направленных на приспособление к недостатку кислорода, важное место занимают функциональные перестройки в лимфоидных органах. Наиболее выраженной компенсаторной реакцией организма на гипоксию является стимуляция красного кроветворения ⁽¹⁾.

Существует представление об определяющей роли интенсивности синтеза нуклеиновых кислот в механизме адаптации тканей к гипоксии ^(2, 3). Лимфоидные органы в этом отношении, особенно в различные сроки адаптации, изучены мало. Имеющиеся в литературе данные получены преимущественно в барокамерных экспериментах ⁽⁴⁻⁶⁾.

В настоящей работе исследован синтез ДНК в костном мозгу, селезенке и тимусе крыс в процессе адаптации к высокогорной гипоксии. В опытах использованы белые крысы — самцы, весом 250—300 г.

Опыты проводились в четырех вариантах: I — виварный контроль (г. Фрунзе); II, III, IV — адаптация на перевале Тюя-Ашу, Киргизская ССР, высота 3200 м над уровнем моря, в течение 3, 15 и 35 суток соответственно. Синтез ДНК изучали по скорости включения метил-³H-тимидина (11,8 мС/ммоль), изотоп вводили внутрибрюшинно из расчета 1 мкС на 1 г веса, за 1 час до забоя, в одно и то же время суток. При изоляции и обработке ткани, а также при экстракции и определении ДНК соблюдали все предосторожности, рекомендованные в работах ^(7, 8). Радиоактивность определяли на жидкостно-сцинтилляционном счетчике SL-30 («Интертехник») с использованием системы: толуол — PPO — POPOP — тритон X-100 ⁽⁹⁾. Результаты выражали в процентах от контроля (вариант I), принятого за 100% ⁽⁹⁾.

На рис. 1 представлены данные по удельной радиоактивности ДНК костного мозга, селезенки и тимуса крыс при различных сроках. Из этих результатов видно, что через 3 суток после поднятия крыс в горы происходит значительное (в 2,5—3 раза) увеличение скорости синтеза ДНК во всех исследуемых органах. Через 15 суток (вариант III) интенсивность синтеза ДНК во всех органах находится на уровне нормы. В селезенке и тимусе изменений не обнаруживается и через 35 суток (вариант IV). В костном мозгу активация синтеза ДНК, наблюдаемая через 3 суток, очевидно, связана со стимуляцией эритропоэза в условиях гипоксии.

Можно считать доказанным, что эритропоэз при гипоксии активируется эритропоэтинами, которые непосредственно действуют на кроветворные органы, стимулируя дифференциацию стволовых клеток в сторону эритроидного ряда ⁽¹⁾. Однако в тимусе и селезенке, в которых преобладает белое кроветворение, усиление интенсивности синтеза ДНК в ранний срок адаптации выражено не менее, чем в костном мозгу. Следова-

тельно, стимуляция синтеза ДНК в этих условиях связана не только с эритропоэтической активностью. Можно полагать, что здесь происходит также усиление пролиферативной активности клеток белого ряда. Это может быть вызвано в условиях тканевой гипоксии, сопровождающейся острым дефицитом пластических и энергетических ресурсов в клетке, усилением специфической трофической функции и гибели лимфоцитов. При этом быстро делящаяся популяция клеток лимфоидного типа стремится восполнить потери и восстановить нарушенное равновесие, что выражается в интенсификации синтеза ДНК.

При более длительном пребывании организма в горах адаптивные изменения приводят к усилению мощности жизненноважных систем. Адаптация на тканевом уровне характеризуется усилением реутилизации кислорода из среды и более экономным расходованием энергетических и пластических материалов. Не исключено, что в этих условиях участие лимфоидных клеток в перераспределительных процессах обмена становится менее необходимым и интенсивность их регенерации и, следовательно, тотального синтеза ДНК в лимфоидных органах падает. Однако при этом в костном мозгу красное кроветворение и скорость включения меченого предшественника в ДНК клеток красного мозга остаются повышенными.

Полученные нами результаты согласуются с литературными данными об угнетении митотической активности клеток и гипоплазии белого ростка (¹⁰⁻¹²).

Институт биохимии им. А. Н. Баха
Академии наук СССР
Москва

Поступило
8 IV 1975

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. Н. Черниговский, С. Ю. Шехтер, А. Я. Ярошевская, Регуляция эритропоэза. Л., 1967.
- ² Ф. З. Меерсон, М. Л. Майзелис, В. Б. Малкин, Изв. АН СССР, № 6, 849 (1969).
- ³ П. А. Аннаурова, Фармакология и токсикология, т. 37, № 2, 226 (1974).
- ⁴ W. A. Ranbach, J. A. D. Cooper, Sci., v. 119, № 3090, 380 (1954).
- ⁵ F. Takaku, K. Nakao et al., Biochim. et biophys. acta, v. 195, № 2, 396 (1969).
- ⁶ R. B. Mitchel, A. Anthony, Federat. Proc., v. 29, № 2, 1932 (1970).
- ⁷ H. N. Munro, A. Fleck, Analyst, v. 91, 78 (1966).
- ⁸ H. N. Munro, A. Fleck, In: Methods of Biochemical Analysis, № 14, 1966, p. 113.
- ⁹ M. S. Patterson, R. C. Greene, Anal. Chem., v. 37, 854 (1965).
- ¹⁰ А. С. Канланский, Г. Н. Дурнова, Бюлл. эксп. биол. и мед., т. 2, 72 (1967).
- ¹¹ M. Beran, B. Tribukait, Scand. J. Haemat., v. 8, 1, 5 (1971).
- ¹² В. И. Корольков, М. С. Гаевская и др., Космич. биол. и мед., № 8, 5, 20 (1973).

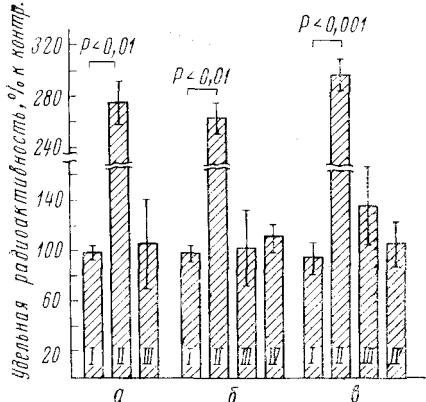


Рис. 1. Удельная радиоактивность ДНК лимфоидных органов крыс при адаптации к условиям высокогорья. а — костный мозг, б — селезенка, в — тимус. I, II, III, IV — варианты опыта