

С. Г. КОЛАЕВА, Н. Д. ЛУЦЕНКО

**ЦИТОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДНК  
В ЯДРАХ КЛЕТОК КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ КРАСНОЩЕККИХ  
СУСЛИКОВ (CITELLUS ERYTHROGENIS)  
В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ГОДОВОГО ЦИКЛА**

(Представлено академиком Б. Л. Астауровым 26 IV 1971)

В ранее проведенном исследовании было показано<sup>(1)</sup>, что четкие сезонные изменения объемов ядер и ядрышек в коре надпочечников краснощеких сусликов не связаны с митотической активностью данного органа, поскольку митотическая активность на протяжении всех периодов годового цикла была чрезвычайно низкой. Одно из возможных объяснений этого явления — полиплоидизация клеток коры надпочечников в определенные периоды годового цикла. В связи с этим проведено исследование содержания ДНК в ядрах клеток коры надпочечников краснощеких сусликов в следующие периоды годового цикла: период глубокой зимней спячки (январь), период после пробуждения (начало апреля), активный период жизнедеятельности (июль) и период подготовки к спячке (июль). Спячка проведена в условиях вивария, температура воздуха 4°, температура тела 4°.

Цитофотометрическое исследование содержания ДНК проведено на отпечатках ткани коры надпочечников, которые фиксировались в жидкости ФСУ и после мягкого кислотного гидролиза в 5*N* HCl (12 мин. при комнатной температуре) окрашивались в свеженеприготовленном растворе реактива Шиффа (рН 3,0—3,2). Оптическую плотность ДНК-фуксина измеряли на зондовом цитофотометре двухволновым методом<sup>(2)</sup>. Количество поглощенного веществом света рассчитывалось по методу А. И. Шерудило<sup>(3)</sup>. В каждой группе измерялось по 200—300 ядер в клубочковой и в пучковой зонах коры надпочечников. Пloidность ядер оценивалась по гаплоидному эталону — количеству ДНК в спермиях сусликов. Достоверность результатов определялась по критерию А. Н. Колмогорова<sup>(4)</sup>.

Анализ гистограмм клеточных ядер клубочковой зоны коры надпочечников в январе — периоде глубокой спячки — показал преобладание полиплоидных форм (тетра- и октоплоидных). В ядрах клеток пучковой зоны наблюдалась та же закономерность (рис. 1Б).

В период пробуждения резко увеличивается количество диплоидных и тетраплоидных форм и исчезают формы с большей ploидностью. Подобная закономерность имеет место и в клубочковой, и в пучковой зонах коры надпочечников (рис. 1).

В июне наблюдается почти та же закономерность, что и в период пробуждения (рис. 1в), хотя количество тетраплоидных форм и промежуточных форм с большей ploидностью несколько увеличивается, появляются отдельные октоплоидные формы (рис. 1г, д).

В июле гистограммы значительно сдвигаются вправо, парастает количество тетраплоидных и октоплоидных форм в клубочковой и в пучковой зонах.

Анализ гистограмм клеток клубочковой и пучковой зон коры надпочечников в различные периоды годового цикла показывает, что в период спячки имеет место выраженная полиплоидизация, которая исчезает в

период пробуждения. Затем наблюдается постепенное нарастание полиплоидизации в течение июня и, особенно, июля.

Постепенное нарастание процента полиплоидных клеток в июне и, особенно, в июле наводит на мысль о дальнейшем прогрессировании процесса полиплоидизации на протяжении всего подготовительного периода с максимумом активности накануне оцепенения (конец октября — начало ноября).

Результаты наших исследований показывают, что максимумы полиплоидизации и объемов ядер и ядрышек не совпадают во времени. Возможно, кора надпочечников относится к тем органам, где отсутствует прямая зависимость между размером ядра и степенью плоидности<sup>(5)</sup>.

Биологический смысл полиплоидизации в период, предшествующий спячке, пока остается не ясным. В данном случае мы не можем рассмат-

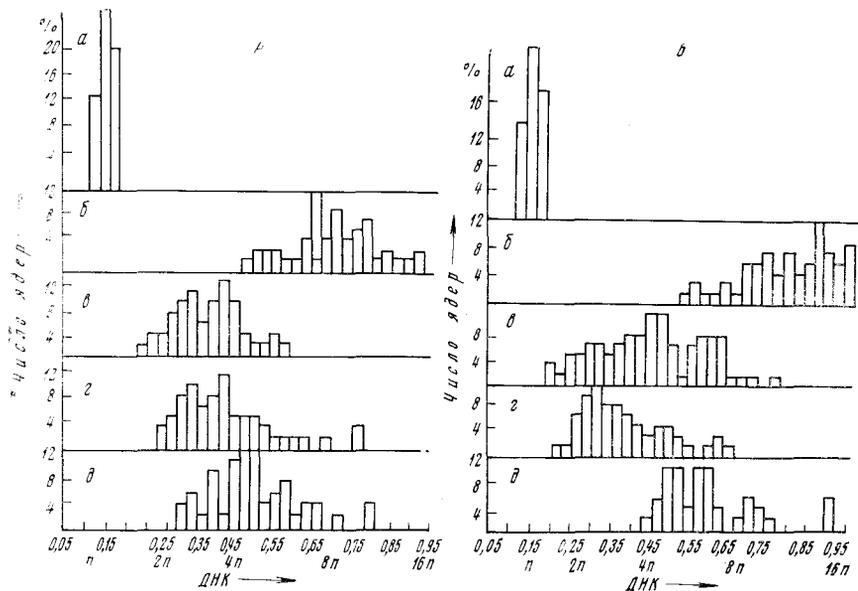


Рис. 1. Гистограмма содержания ДНК в ядрах клеток клубочковой (А) и пучковой (Б) зон коры надпочечников краснощеких сусликов в различные сезонные периоды. а — сперматозоиды, б — период глубокой зимней спячки (январь), в — период пробуждения (апрель), г, д — период активной жизнедеятельности (июнь, июль)

ривать полиплоидизацию как компенсаторную реакцию клеток органа с низкой митотической активностью, поскольку функциональная активность коры надпочечников в период выраженной полиплоидизации чрезвычайно низка<sup>(6)</sup>. Скорее можно предположить, что полиплоидизация может быть своеобразной внутриклеточной реакцией, свойственной зимоспящим, позволяющей клеткам коры надпочечников находиться в состоянии «готовности» к тем максимальным требованиям к уровню секреции, которые предъявляются в период пробуждения. Последнее предположение представляется особенно заманчивым, исходя из существующих в литературе данных о высокой активности ряда окислительно-восстановительных ферментов в полиплоидных клетках<sup>(5)</sup>, в том числе таких, как 3β-дегидрогеназа и глюкоза-6-фосфат-дегидрогеназа, участвующих в превращении предгормона в прогестерон, — важных участков биосинтеза кортикостероидных гормонов. Известно, что в период пробуждения достигается максимальный уровень основных кортикостероидов у краснощекого суслика<sup>(6)</sup>.

Механизмы возникновения полиплоидизации пока остаются не ясными. Наиболее приемлемым казалось бы объяснение блокирующим действием низкой температуры на синтез ДНК в интерфазе<sup>(7)</sup> или на митоз<sup>(8)</sup>.

Однако появление полиплоидных клеток в июле при высокой температуре окружающей среды и тела животного опровергает вышеприведенные аргументы.

Можно предположить, что полиплоидизация у зимоспящего суслика является проявлением сезонного эндогенного ритма деятельности эндокринной системы у данного вида животных.

Исчезновение полиплоидности после пробуждения, по-видимому, является следствием волны митозов, уловить которую нам пока не удалось, возможно, в связи с исследованием лишь одного периода после выхода животного из спячки (3 суток после пробуждения).

Авторы выражают искреннюю благодарность сотрудникам Института цитологии и генетики Сибирского отделения АН СССР А. И. Шерудило, Е. С. Беляевой и И. С. Губенко за помощь в организации и обсуждении исследований.

Институт физиологии  
Сибирского отделения Академии наук СССР  
Новосибирск

Поступило  
21 IV 1974

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> С. Г. Колаева, Н. Д. Луценко, Г. П. Соколова, В кн. Теоретические проблемы действия низких температур на организм, Л., 1969. <sup>2</sup> А. И. Шерудило, Изв. СО АН СССР, сер. мед.-биол., 12, 145 (1964). <sup>3</sup> А. И. Шерудило, Биофизика, 14, 4, 741 (1968). <sup>4</sup> Н. А. Плехинский, Биометрия, М., 1970. <sup>5</sup> В. Я. Бродский, Трофика клетки, М., 1966. <sup>6</sup> Р. А. Самсоенко, Альдостерон и водно-солевой гомеостаз, Новосибирск, 1968. <sup>7</sup> Д. Мэзия, Митоз и физиология клеточного деления, М., 1963. <sup>8</sup> P. Suomalainen, H. Oja, Commentationes biologicae. Societas scientiarum Fennica, 30, 4 (1967).