

О МУТАНТНЫХ КАРИОТИПАХ У ГРЫЗУНОВ С ОПИСАНИЕМ НОРМАЛЬНОГО КАРИОТИПА *MESOCRICEIUS RADDEI*

Е. А. ЛЯПУНОВА и Н. В. КАРТАВЦЕВА

Лаборатория эволюционной зоологии и генетики Биолого-почвенного института
Дальневосточного научного центра Академии наук СССР (Владивосток)

За последние 15 лет исследование кариотипов диких млекопитающих приобрело широкий размах. Списки хромосомных чисел млекопитающих, составленные в 1970 г. (Matthey, 1973; Sharman, 1973) включают 1375 форм, а дополнение, составленное в 1972 г. Маттеем, содержит еще 185 форм (Matthey, 1973a). Сейчас, по-видимому, это число приближается к 2000. Во многих случаях кариотипы изучены у достаточно большого количества особей. Известный к настоящему времени материал позволяет говорить о большой стабильности хромосомных наборов, не исключая, однако, возникновения отклонений.

К числу отклонений прежде всего относятся случаи внутрипопуляционного хромосомного полиморфизма, который описан у 45 видов (Орлов, 1974), т. е. менее чем у 4% видов. Чаще всего встречается полиморфизм по Робертсоновским перестройкам (Matthey, 1963, 1970; Meylan, 1964; Орлов и Козловский, 1969; Saranna et al., 1974; Gropp et al., 1972; Lyapunova et al., 1974; Ляпунова, 1969), перичентрическим инверсиям (Ohno et al., 1966; Hsu, Arrighi, 1968; Berry, Baker, 1971; Patton, 1972), добавочным хромосомам (Buckton and Cunningham, 1971; Renzoni, Omodeo, 1972; Yong, Dhalliwal, 1972; Shellhammer, 1969; Kral, 1971; Бекасова и Воронцов, 1975), а также по делециям и дупликациям более известным для половых хромосом (Воронцов и др., 1967; Раджабли, Крюкова, 1971). Реже других встречаются изменения, связанные с реципрокными и нерципрокными транслокациями. Сюда же относятся изменения, связанные с хромосомными мутациями у отдельных особей. Несмотря на то, что сейчас, как было показано выше, карнологически исследовано сравнительно большое количество особей млекопитающих, сведения об aberrantных кариотипах очень редки.

Среди грызунов нам известен случай aberrantного кариотипа, описанного Надлером у суслика *Citellus beldingi* (Nadler, 1965; Nadler, Hughes, 1966). В хромосомном наборе фенотипически нормальной самки были обнаружены непарная, средних размеров субметацентрическая и мелкая метацентрическая хромосомы. Непарные хромосомы, по-видимому, образовались в результате двойной делеции обоих плеч одной из средних размеров метацентрических хромосом, к которым относится и X-хромосома. Изучение хромосомных наборов потомков этой самки показало, что перестройка связана с X-хромосомами.

Реципрокная транслокация описана у одного самца африканской домово́й мыши *Mus dunni* (Matthey and Petter, 1968).

Нами был обнаружен аномальный кариотип у фенотипически нормальной самки *Citellus erythrogenys* (Ляпунов, 1969). В ее наборе отмечена гетероморфная пара, состоящая из самой крупной субметацентрической и мелкой акроцентрической хромосом.

Мы попытались проверить, сохранились ли в природе суслики с аномальными кариотипами. Ранее мы изучили хромосомные наборы у 27 особей *C. erythrogenys* из



Рис. 1. Кариотипы *Mesocricetus raddei*
I — самки, **II** — самца, **III** — аномальный кариотип самки с гетероморфной парой аутосом

7 точек. Особь с аномальным набором была поймана в районе г. Тогучина Новосибирской обл. Из этого места исследовано 4 особи. Через 2 года там же была поймана новая партия животных. Хромосомные препараты приготовлены из 21 особи (11 ♂♂ и 10 ♀♀). Все исследованные животные имели нормальный кариотип.

Одну особь с аномальным набором нам удалось обнаружить у хомяков. В нашем распоряжении было 7 особей *Mesocricetus raddei*, 2 ♀♀ (№ 3002 и 3003) и 1 ♂ (№ 3004) из Чечено-Ингушской АССР (окрестности г. Горогорска), препараты которых хранятся в нашей лаборатории, и 2 ♀♀ и 2 ♂♂ из Кабардино-Балкарской АССР (окрестности г. Прохладный), любезно предоставленные нам В. Г. Ивановым. Нами переведен материал, на котором основано сообщение Воронцова и Крюковой (1969).

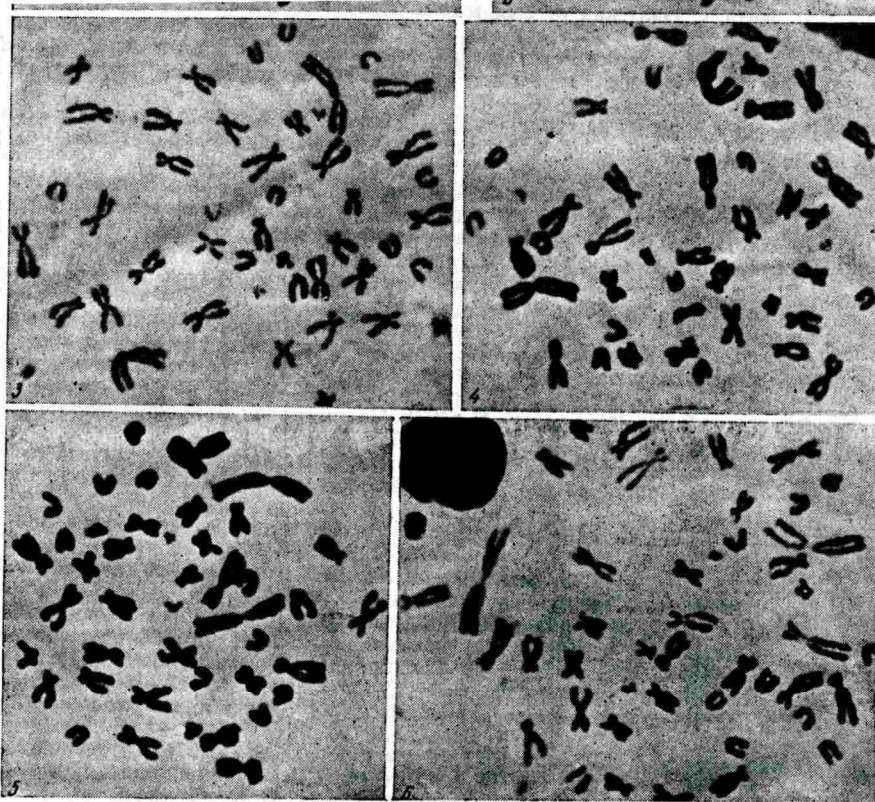


Рис. 2. Метафазные пластинки *Mesocricetus raddei*

1 — самки, 2 — самца; 3—6 — аномальные метафазные пластинки самки с 11 акроцентрическими хромосомами; стрелкой указана непарная хромосома

и показано, что определение диплоидного числа ($2n=42$) и выделение мелкой акроцентрической Y-хромосомы неверно.

M. raddei имеет 44 хромосомы: 8 — мета-субметацентрических, 8 — субтелоцентрических, 5 — акроцентрических пар, X — самая крупная субметацентрическая хромосома Y — вторая по величине субметацентрическая хромосома набора (рис. 1, I, II).

Анализ большого числа метафазных пластинок (не менее 30 для каждого животного) дал возможность выделить гетероморфные половые хромосомы, что не было сделано ранее (Иванов, 1969). В остальном наши описания хромосомных наборов *M. raddei* совпадают с данными Иванова. Среди семи кариотипически исследованных *M. raddei* обнаружена самка (№ 3002) с необычным хромосомным набором. У этой самки диплоидное число — 44, как и у остальных особей этого вида, но ее набор, в отличие от нормального, включает гетероморфную пару аутосом, состоящую из крупной субметацентрической хромосомы и сравнительно мелкой акроцентрической (рис. 1, III; рис. 2, 3, 4, 5, 6). Это результат изменений, связанных с потерей одного

из плеч среднего размера мета- или субметацентрической хромосомы и транслокации его на плечо другой хромосомы. Указать, в какой из пар произошла делеция с последующей транслокацией на гомологичную или не гомологичную хромосому, нельзя, так как в наборе этого вида имеется несколько, по крайней мере 5 пар, более или менее одинаковых хромосом, любая из которых могла быть вовлечена в перестройку. Повидимому, вероятность закрепления такого рода изменений в эволюции сильно понижена в связи с тем, что они более чем другого рода перестройки нарушают мейоз и дают несбалансированные гаметы. Реципрокные и нерципрокные транслокации известны у лабораторных линий домовых мышей (Баранов, 1970). Показана высокая эмбриональная смертность в потомстве таких мутантов из-за несбалансированности хромосомных наборов.

ЛИТЕРАТУРА

- Баранов В. С., 1970. Зависимость нарушений эмбриогенеза от типа хромосомных аномалий, возникающих в мейозе у мышей с транслокацией, Онтогенез, 1, 3: 248—261.
- Бекасова Т. С., Воронцов Н. Н., 1975. Внутрипопуляционный хромосомный полиморфизм у азиатских лесных мышей *Apodemus peninsulae*, Генетика, 9, 5: 80—85.
- Воронцов Н. Н., Крюкова Е. П., 1969. Кариотипическая дифференциация *Mesocricetus raddei* и систематические взаимоотношения видов *Mesocricetus*, Сб. «Млекопитающие: эволюция, кариология, систематика, фаунистика», Тезисы к II Всес. совещ. по млекопитающим: 107—109, Новосибирск.
- Воронцов Н. Н., Раджабли С. И., Ляпунова К. Л., 1967. Кариологическая дифференциация аллопатрических форм хомячков надвида *Phodopus sungorus* и гетероморфизм половых хромосом у самок, Докл. АН СССР, 172, 3: 703—705.
- Иванов В. Г., 1969. Хромосомные наборы средних хомячков Кавказа и их систематическое положение, Сб. «Млекопитающие: эволюция, кариология, систематика, фаунистика», Тезисы ко II Всес. совещ. по млекопитающим: 105—107, Новосибирск.
- Ляпунова Е. А. 1969. Описание аномального кариотипа у самки *Citellus erythrogenus*, там же: 55—56.—1974. Кариология рода *Ellobius*, I Международн. конгр. по млекопитающим: 380—381, реф. докл., М.
- Орлов В. Н., 1974. Кариосистематика млекопитающих: 1—207, Изд-во «Наука», М.
- Орлов В. Н., Козловский А. И., 1969. Хромосомные наборы двух географически удаленных популяций и их место в общей системе хромосомного полиморфизма обыкновенной бурозубки, Цитология, 11, 9: 1129—1136.
- Раджабли С. И., Крюкова Е. П., 1971. Полиморфизм по X-хромосомам у джунгарского хомячка, Цитология, 13, 6: 790—797.
- Berry D. L., Baker R. G., 1971. Apparent convergence of karyotypes in two species of pocket gophers of the genus *Thomomys* (Mammalia, Rodentia), Cytogenetics, 10, 1: 1—9.
- Buckton K. E., Cunningham C., 1971. Variations of the chromosome number in the red fox (*Vulpes vulpes*), Chromosoma, 33, 3: 268—272.
- Саранна Е., Civitelli M. V., Cristaldi M., 1974. Robertsonian changes in *Mus musculus*, First Intern. Theriological congress. Moscow: 103—104.
- Gropp A., Winking H., Zech L., Muller H., 1972. Robertsonian chromosomal variation and identification of metacentric chromosomes in feral mice, Chromosoma, 39, 3: 265—288.
- Hsu T. C., Arrighi F. E., 1968. Chromosomes of *Peromyscus* (Rodentia, Cricetidae). I. Evolutionary trends in 20 species, Cytogenetics, 7, 6: 417—466.
- Kral B., 1971. Chromosome characteristics of certain murine rodents (Muridae) of the Asiatic part of the USSR, Zool. Listy, 20: 331—347.
- Ляпунова Е. А., Воронцов Н. Н., Мартынова Л. Я., 1974. Cytogenetical differentiation of burrowing mammals in the Palearctic, Proc. of the Intern. Symposium on Species and Zoogeography of European Mammals. Brno, Czechoslovakia, 22—26 November 1971: 203—215.
- Matthey R., 1963. Cytologie comparée et polymorphisme chromosomique chez des *Mus africains* appartenant aux groupes *bufo-triton* et *minutoides* (Mammalia, Rodentia), Cytogenetics, 2: 290—322.—1970.—L'eventail robertsonien chez les *Mus Leggada africains* du groupe *minutoides* — *musculoides*, Rev. Suisse Zool., 77: 625—629.—1973. The chromosome formulae of eutherian mammals. In: «Cytotaxonomy and vertebrate evolution», Acad. Press, London and New York: 531—616.—1973a. Le nombres diploïdes des eutheriens, In: «Cytotaxonomy and vertebrate evolution», Mammalia, 37, 3: 394—421.
- Matthey R., Petter F., 1968. Existence de deux espèces distinctes, l'une chromosomiquement polymorphe, chez des *Mus* indienne de groupe *booduga*. Etude cytogénétique et taxonomique, Rev. Suisse Zool., 75, 3: 461—498.
- Meylan A., 1964. Le polymorphisme chromosomique de *Sorex araneus* L. (Mammalia, Insectivora), Rev. Suisse Zool., 71: 903—983.
- Nadler C. F., 1965. The aberrant karyotype in female *Citellus beldingi*, Cytogenetics, 4: 37—44.
- Nadler C. F., Hughes C. E., 1966. Chromosomal aberrations in a population of ground squirrels, Science, 151, 3710: 579—580.
- Ohno S., Weiler C., Poole I., Christian L., Stenius C., 1966. Autosomal polymorphism due

- to pericentric inversions in the deer mouse (*Peromyscus maniculatus*) and some evidence of somatic segregation, *Chromosoma*, 18: 177—187.
- Patton I. L., 1972. A complex system of chromosomal variation in pocket mouse, *Perognathus beileyi* Merrian, *Chromosoma*, 36: 241—255.
- Renzoni A., Omodeo P., 1972. Polymorphic chromosome system in the fox, *Caryologia*, 25: 173—187.
- Sharman G. B., 1973. The chromosomes of non-eutherian mammals. In: «Cytotaxonomy and Vertebrate Evolution», Acad. Press, London and New York: 485—530.
- Shellhamer H. S., 1969. Supernumerary chromosomes of harvest mouse *Reithrodontomys megalotic*, *Chromosoma*, 27: 102—108.
- Yong H. S., Dhaliwal S. S., 1972. Supernumerary (B-) chromosomes in the Malayan house rat, *Rattus rattus diardii* (Rodentia, Muridae), *Chromosoma*, 36: 256—262.

**ON MUTANT KARYOTYPES IN RODENTS, WITH A DESCRIPTION
OF THE NORMAL KARYOTYPE OF *MESOCRICETUS RADDEI***

E. A. LIAPUNOVA and I. V. KARTAVTZEVA

*Laboratory of Evolutionary Zoology and Genetics, Institute of Biology and Soil Science,
Far East Science Center of the USSR Academy of Sciences (Vladivostok)*

S u m m a r y

The intrapopulation chromosome polymorphism occurs in less than 4% of mammal species. Abnormal karyotypes are extremely rare. Among 1,700 specimens of rodents, 2 mutant forms were found: for *Citellus erythrogenys* and *Mesocricetus raddei*.
