

Роль гена *aleutian* в онтогенезе *Mustela vison*. Факторы, влияющие на расщепление в потомстве *ppAa* самок и *ppaa* самцов норок

Ю. В. Вагин

Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины
Ул. Академика Заболотного, 150, Киев, 03143, Украина

С помощью расчета частных коэффициентов корреляций показано, что длительность беременности самок норок не влияет на расщепление в потомстве ppAa самок и ppaa самцов норок. Определяющими здесь оказались размеры пометов при рождении и даты рождения щенков норок M. vison. Выявлено, что частичная элиминация сапфировых потомков происходит на перимплантационной стадии.

Введение. Первоначально была выявлена корреляция между расщеплением по окраске меха в потомстве серебристо-голубых (*ppAa*) самок и сапфировых (*ppaa*) самцов норок [1] и размерами пометов при рождении (количество имплантирующих бластоцист), а также датами рождения щенков (фотопериодические условия при имплантации бластоцист) норок *M. vison* [2]. Однако в дальнейшем выяснилось, что существует также зависимость данного расщепления от размеров пометов при рождении щенков и сроков беременности самок (длительности эмбриональной диапаузы) [3]. Таким образом, возникло двойное противоречие, касающееся, с одной стороны, природы конкретных факторов, влияющих на соотношение *ppAa* и *ppaa* щенков, фиксируемое при рождении, а с другой, — стадий внутриутробного развития (перимплантационная или доимплантационная), на которой эти факторы могут оказывать свое воздействие. Решению этой дилеммы посвящено настоящее исследование.

Материалы и методы. Использованы данные по зависимости расщепления в потомстве *ppAa* самок и *ppaa* самцов от размеров пометов при рождении, дат рождения щенков и сроков беременности самок, полученные в течение пяти сезонов размножения норок *M. vison*. Поскольку анализи-

руемое расщепление в потомстве норок в конечном счете обусловлено событиями пренатального онтогенеза, была проведена «конвертация» указанных выше постнатальных факторов в соответствующие им пренатальные. Исходя из этого даты рождения щенков однозначно отождествляли с датами имплантации бластоцист, так как продолжительность постимплантационного развития норок строго фиксирована и соответствует 31 дню [4, 5]. В свою очередь, опираясь на данные тех же авторов, различия в сроках беременности норок отождествляли с различной длительностью эмбриональной диапаузы (остановки развития зародыша на стадии бластоцисты), варьирующей во времени и составляющей в среднем около 20 дней. При этом самки с продолжительностью беременности 40 дней не имели эмбриональной диапаузы [5].

Все представленные данные проанализированы с помощью расчетов частных коэффициентов корреляций [6].

Результаты и обсуждение. Для окончательного решения дилеммы — зависит ли расщепление потомства серебристо-голубых (*ppAa*) самок и сапфировых самцов в пометах малой величины от дат рождения щенков или от длительности беременности самок, проведен расчет частных коэффициентов корреляций.

Показано (таблица), что частные коэффициенты корреляций между соотношением *ppAa* и *ppaa*

Соотношение (%) норчат генотипов *ppAa* и *ppaa* в пометах от 1 до 5 щенков в зависимости от дат щенения (дат имплантации бластоцист) и сроков беременности (длительности эмбриональной диапаузы) самок

Срок беременности (длительность эмбриональной диапаузы), дни	Дата щенения (имплантации)							<i>r</i> ± <i>m</i> между соотношением <i>ppAa</i> и <i>ppaa</i> щенков и датами щенения (датами имплантации бластоцист) самок
	Апрель				Май			
	19—24 (20.03—25.03)	25—26 (26.03—27.03)	27—28 (28.03—29.03)	29—30 (30.03—31.03)	1—2 (01.04—02.04)	3—4 (03.04—04.04)	5—11 (05.04—11.04)	
55—63 (16—24)	—	83,4 <i>ppAa</i> ; 16,6 <i>ppaa</i>	—	33,4 <i>ppAa</i> ; 6,6 <i>ppaa</i>	55,6 <i>ppAa</i> ; 44,4 <i>ppaa</i>	53,0 <i>ppAa</i> ; 47,0 <i>ppaa</i>	66,7 <i>ppAa</i> ; 33,3 <i>ppaa</i>	0,20 ± 0,48
52—54 (13—15)	62,5 <i>ppAa</i> ; 37,5 <i>ppaa</i>	—	80,0 <i>ppAa</i> ; 20,0 <i>ppaa</i>	0,0 <i>ppAa</i> ; 100,0 <i>ppaa</i>	18,2 <i>ppAa</i> ; 81,8 <i>ppaa</i>	—	—	0,66 ± 0,28
49—51 (10—12)	—	—	62,5 <i>ppAa</i> ; 37,5 <i>ppaa</i>	63,2 <i>ppAa</i> ; 36,8 <i>ppaa</i>	46,2 <i>ppAa</i> ; 53,8 <i>ppaa</i>	—	—	0,86 ± 0,18
46—48 (7—9)	60,0 <i>ppAa</i> ; 40,0 <i>ppaa</i>	67,7 <i>ppAa</i> ; 32,3 <i>ppaa</i>	68,5 <i>ppAa</i> ; 31,5 <i>ppaa</i>	40,0 <i>ppAa</i> ; 60,0 <i>ppaa</i>	20,0 <i>ppAa</i> ; 80,0 <i>ppaa</i>	—	—	0,80* ± 0,18
44—45 (5—6)	67,9 <i>ppAa</i> ; 32,1 <i>ppaa</i>	78,6 <i>ppAa</i> ; 21,4 <i>ppaa</i>	70,9 <i>ppAa</i> ; 29,1 <i>ppaa</i>	—	—	—	—	-0,38 ± 0,43
39—43 (0—4)	78,3 <i>ppAa</i> ; 21,7 <i>ppaa</i>	62,6 <i>ppAa</i> ; 37,4 <i>ppaa</i>	—	—	—	—	—	—
<i>r</i> ± <i>m</i> между соотношением <i>ppAa</i> и <i>ppaa</i> щенков и сроками беременности (длительностью эмбриональной диапаузы бластоцист)	0,72 ± 0,28	-0,75 ± 0,25	-0,50 ± 0,43	0,26 ± 0,54	-0,41 ± 0,48	—	—	—

Примечание. *r* — коэффициент корреляции; *m* — ошибка репрезентативности; *коэффициент достоверен при *p* < 0,05.

щенков в малых пометах при рождении и сроками беременности самок (длительностью эмбриональной диапаузы) составили 0,72 ± 0,28, -0,75 ± 0,25, -0,50 ± 0,43, 0,26 ± 0,54 и -0,41 ± 0,48. Следовательно, в двух случаях из пяти частные коэффициенты были положительными, в трех — отрицательными. Кроме того, в трех случаях показатели ошибок перекрывали величины самих коэффициентов.

В то же время частные коэффициенты корреляций между соотношением *ppAa* и *ppaa* щенков в малых пометах и датами их рождения (датами имплантации бластоцист) составили 0,20 ± 0,48, 0,66 ± 0,28, 0,86 ± 0,18, 0,80 ± 0,18 и -0,38 ± 0,40. Таким образом, в четырех случаях из пяти коэффициенты корреляции были положительными, три из них имели высокие значения, а один из трех — достаточен (*p* < 0,05).

Итак, в результате корреляционного анализа

выявлено, что соотношение *ppAa* и *ppaa* щенков, потомков серебристо-голубых самок и сапфировых самцов норок, зависело от величин пометов при их рождении (количества имплантирующих бластоцист) и дат рождения щенков (дат имплантации бластоцист). Следовательно, предположение относительно природы элиминирующих факторов, сделанное в сообщении [2], имеет под собой твердую фактическую основу.

Что касается стадий внутриутробного развития, а именно — доимплантационной, периимплантационной или постимплантационной, во время которых могли действовать указанные элиминирующие факторы, то напомним — постимплантационная стадия как сфера их действия уже отвергнута ранее на том основании, что серебристо-голубые (*ppAa*) самки не уступали по плодовитости серебристо-голубым (*ppAA*) самкам, а зачастую даже

превосходили их по этому показателю [7]. Естественно, что в том случае, если бы повышенная элиминация сапфирового потомства осуществлялась после имплантации, то *ppAa* самки несли бы невосполнимые эмбриональные потери и, безусловно, уступали бы в плодовитости *ppAA* самкам, вынашивавшим только *ppAA* потомство.

Доимплантационная стадия была отвергнута на основании результатов корреляционного анализа (таблица), поскольку расщепление в потомстве серебристо-голубых (*ppAa*) самок и сапфировых (*ppaa*) самцов норок не обусловлено длительностью эмбриональной диапаузы.

Таким образом, становится совершенно очевидным, что частичная элиминация сапфировых зародышей происходила в процессе имплантации бластоцист норок. Этот вывод подтверждается также данными о природе указанных в сообщении [2] элиминирующих факторов, действие которых связано исключительно с периимплантационной стадией развития. Поскольку в процессе имплантации отмечена избирательность действия данных факторов в отношении зародышей, несущих ген *aleutian* в рецессивной гомозиготной и гетерозиготной комбинациях, то можно утверждать, что начало экспрессии гена *aleutian*, по крайней мере, должно совпадать с периимплантационной стадией пренатального развития норок.

Yu. V. Vagin

Role of the *aleutian* gene in *Mustela vison* ontogenesis. Effect of litter value and date of birth on deviation in the minks offspring of *ppAa* females × *ppaa* males

Summary

Correlation of silver-blue (*ppAa* genotype) and sapphire (*ppaa*) offsprings obtained from *ppAa* females and *ppaa* males was

established to depend on the litter value at birth and the date of birth in *M. vison* mink cubs.

Ю. В. Вагин

Роль гена *aleutian* в онтогенезе *Mustela vison*. Факторы, які впливають на розщеплення у потомстві *ppAa* самок і *ppaa* самців норок

Резюме

За допомогою розрахунків часткових коефіцієнтів кореляції показано, що строки вагітності самок норок не впливають на розщеплення в потомстві *ppAa* самок і *ppaa* самців норок. Визначальними тут виявилися розміри послідів при народженні і дати народження щенят норок *M. vison*. Виявлено, що часткова елімінація сапфирового потомства відбувається на періімплантаційній стадії.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вагин Ю. В. Роль гена *aleutian* в онтогенезе *Mustela vison*.
2. Анализ расщепления в потомстве норок, полученном от скрещивания *ppAa* самок и *ppaa* самцов // Биополимеры и клетка.—2001.—17, № 2.—С. 166—168.
2. Вагин Ю. В. Роль гена *aleutian* в онтогенезе *Mustela vison*.
4. Влияние величин пометов и дат рождения щенков на расщепление в потомстве *ppAa* самок и *ppaa* самцов норок // Биополимеры и клетка.—2001.—17, № 4.—С. 337—340.
3. Вагин Ю. В. Роль гена *aleutian* в онтогенезе *Mustela vison*.
5. Влияние сроков беременности на расщепление в потомстве *ppAa* самок и *ppaa* самцов норок // Биополимеры и клетка.—2001.—17, № 5.—С. 455—457.
4. Hansson A. The physiology of reproduction in mink (*Mustela vison* Schreber) with special reference to delayed implantation // Acta Zool.—1947.—28, N 1.—P. 1—136.
5. Enders R. K. Reproduction in the mink (*Mustela vison*) // Proc. Amer. Philos. Soc.—1952.—96.—P. 691—755.
6. Плохинский Н. А. Наследуемость.—Новосибирск: Наука, 1964.—196 с.
7. Вагин Ю. В. Роль гена *aleutian* в онтогенезе *Mustela vison*.
3. Анализ плодовитости норок генотипов *ppAA* и *ppAa* // Биополимеры и клетка.—2001.—17, № 3.—С. 249—252.

УДК 575.1.113.114.12

Надійшла до редакції 12.02.01