

HYPOTRICHOSE PÉRIODIQUE CHEZ LA SOURIS. INFLUENCE MATERNELLE : RANG DE LA PARTURITION, FACTEUR SAISON ET AGE DE LA MÈRE

N. KOBOZIEFF, Nathalie POMRIASKINSKY-KOBOZIEFF et E. GEMAHLING.
Laboratoire de Génétique, Ecole nationale vétérinaire, Alfort (Seine).

SOMMAIRE

L'hypotrichose périodique chez la souris est une mutation récessive, à récessivité incomplète et à faible pénétrance. D'autres facteurs interviennent dans la fréquence d'apparition de cette anomalie. Cet article met en évidence le rôle que jouent l'influence maternelle et le facteur saison dans la fréquence d'apparition de sujets anormaux. Notre étude a porté sur 2561 souris C57BL/Jax6, dont 2214 sujets normaux et 347 atteints d'hypotrichose périodique.

Influence du rang de la parturition : les primipares donnent le plus grand pourcentage de sujets anormaux, les bipares fournissent un pourcentage nettement inférieur et nous n'avons observé aucun sujet anormal dans les portées des multipares.

L'influence du facteur saison est très nette. Les expériences de croisements se poursuivent sur toute l'année, or nous avons observé que le plus grand nombre de sujets atteints apparaît parmi les naissances qui se situent entre les mois de juin et d'août.

Influence de l'âge de la mère : parmi les primipares ce sont les mères les plus jeunes (jusqu'à 70 jours), qui fournissent le plus grand pourcentage de sujets atteints, ce pourcentage baisse dans les portées des mères d'âge moyen pour remonter dans celles des mères âgées de plus de 161 jours.

Il existe un rapport entre l'influence de l'âge de la mère et le facteur saison : nous constatons que les primipares très jeunes semblent échapper à l'influence du facteur saison qui devient de plus en plus frappante au fur et à mesure que l'âge de la mère augmente. C'est entre les mois de mars à août que l'on observe le plus grand pourcentage de sujets atteints. Il en est de même pour les bipares. Les mères les plus âgées sont nettement plus sensibles au facteur saison.

INTRODUCTION

Dans un article précédent, nous avons décrit l'évolution des mues anormales chez les souris atteintes d'hypotrichose périodique (épilation entre le 16^e et le 24^e jour après la naissance : 6 types différents). Nous avons assisté à plusieurs épilations concordant, plus ou moins, avec les mues normales. Nous avons établi que l'hypo-

trichose périodique est une mutation récessive, à récessivité incomplète et à très faible pénétrance ; nous avons relevé la présence de sujets « normal overlaps », c'est-à-dire de sujets phénotypiquement normaux se comportant génotypiquement comme des anormaux.

De toutes les anomalies du poil relevées dans la littérature, seule celle décrite par LOEFFLER est phénotypiquement semblable à la nôtre. Du point de vue génétique, notre mutation est différente de toutes celles décrites y compris celle étudiée par LOEFFLER.

Dans le présent article nous cherchons à établir le rôle exact joué par l'âge de la mère dans la fréquence d'apparition de l'anomalie et son influence sur les facteurs « rang de parturition » et « saison ».

De nombreux auteurs ont fait ressortir l'influence maternelle dans la fréquence d'apparition de diverses anomalies dans les différentes espèces.

WRIGHT (1934) a constaté que, dans les lignées consanguines de cobayes atteints de polydactylie, la fréquence d'apparition de sujets anormaux varie suivant l'âge de la mère, les pourcentages de sujets anormaux les plus importants sont observés dans les portées des mères les plus jeunes. HOLT (1948), signale le même phénomène dans les croisements d'homozygotes des lignées de souris polydactyles. GREEN et RUSSELL (1951) ont observé une variation dans le nombre des vertèbres lombaires et sacrées chez les souris albinos de Bagg ; là aussi les mères les plus jeunes fournissent le plus grand nombre de sujets atteints. SEARLE (1954), a démontré que l'âge de la mère joue un rôle important dans la fréquence d'apparition de différentes anomalies du squelette telles que : malformation des vertèbres (cervicales et thoraciques), malformations du crâne, des dents et du bassin. Il a, lui aussi, souligné que les femelles les plus jeunes donnent un plus grand nombre de sujets anormaux. HAUSCHKA et BROWN (1954) ont étudié des lignées de souris présentant une ouverture palpébrale à la naissance et eux aussi ont observé que la fréquence d'apparition de sujets anormaux dans la lignée A/He décline avec le rang de parturition (♂♂ 16,66 p. 100 dans la première portée et seulement 5,06 p. 100 pour les 6^e, 7^e et 8^e portées ; pour les ♀♀ il en est de même : 6,52 p. 100 dans la première portée et seulement 2 p. 100 dans les 6^e, 7^e et 8^e portées). KOBOZIEFF et POMRIASKINSKY-KOBOZIEFF (1946) à l'occasion d'une étude sur la troncature de l'oreille chez la souris, ont signalé que l'âge de la mère au moment de la mise bas, joue un rôle certain : avec l'augmentation de l'âge de la mère le pourcentage de sujets atteints passe de 36,6 à 23,08 p. 100. De nombreuses études ont démontré l'importance pré et post-natale de l'influence maternelle sur le poids des descendants et leur nombre par portée (VENGE 1950, BATEMAN 1954-1963, CHAI 1956, BRUMBY 1960 et FALCONER 1960).

MATÉRIEL, ET TECHNIQUES

Pour l'étude du rôle du rang de parturition, du facteur saison et de l'influence de l'âge de la mère sur ces deux facteurs, nous avons utilisé le même matériel que pour l'article précédent, à l'exception de deux expériences de croisements ne fournissant pas de sujets anormaux : l'expérience I (An × N) et l'expérience V (FbN du II × FbN du II) ; le tout réparti en 4 séries.

Série I, comprend 3 expériences effectuées à l'aide de souris de la première génération (F_1N) ou issues du croisement de retour (FbN) :

expérience II : ♂ An × ♀ F_1N issue du croisement I (An × N), ou ♂ F_1N × ♀ An ;

expérience III : ♂ An × ♀ FbN issue du II ;

expérience IV : ♂ F_1N issu du I × ♀ F_1N issue du I.

Série II, comprend 2 expériences dans lesquelles interviennent les ♀♀ anormales croisées soit avec des ♂♂ anormaux (exp. VI), soit avec des ♂♂ « normal overlaps » issus du croisement de deux anormaux (exp. VIIb) :

expérience VI : ♂ An × ♀ An ;

expérience VIIb : ♂ F_1Nov issu du VI × ♀ An.

Série III, comprend les croisements effectués entre ♀♀ « normal overlaps » de la première génération et ♂♂ anormaux ou ♂♂ eux-mêmes « normal overlaps », c'est-à-dire phénotypiquement normaux mais se comportant génotypiquement comme des anormaux :

expérience VIIa : ♂ An × ♀ F_1Nov issue du VI ;

expérience VIII : ♂ F_1Nov issu du VI × ♀ F_1Nov issue du VI.

Série IV, ici les croisements sont effectués entre descendants « normal everlaps » de la 2^e génération :

expériences IX : ♂ F_2Nov issu du VIII × ♀ F_2Nov issue du VIII.

Mode d'élevage. Dans notre élevage, les femelles destinées à la reproduction sont séparées des mâles de la même portée à l'âge de 1 mois, moment où elles sont utilisées pour les différents croisements. Les primipares sont donc, le plus souvent, des souris très jeunes (âgées de 2 à 3 mois). Il nous a paru intéressant de voir si les résultats seraient les mêmes avec des primipares plus âgées, de façon à établir avec précision si c'est l'influence de l'âge de la mère ou celle du rang de la parturition qui agit sur la fréquence d'apparition de l'anomalie. Un certain nombre de femelles ont fourni jusqu'à 5 portées.

Pour l'étude de l'influence du rang de la parturition, le matériel a été réparti en 3 groupes : 1) 1^{re} portée, primipares ; 2) 2^e portée, bipares ; 3) 3^e, 4^e et 5^e portées, multipares, ces dernières groupées ensemble parce qu'ici les résultats sont sensiblement les mêmes.

Pour l'étude de l'influence du facteur saison, nous avons réparti le matériel en 4 trimestres, correspondant à peu près aux 4 saisons de l'année, tout en respectant la subdivision entre les primipares, bipares et multipares : septembre à novembre, décembre à février, mars à mai et juin à août.

Pour l'étude de l'influence de l'âge de la mère au moment de la première ou de la deuxième parturition, nous avons réparti les femelles en 5 groupes suivant leur âge et nous avons comparé les pourcentages de sujets atteints dans les différentes séries de croisements.

Enfin, pour faire ressortir la relation qui existe entre l'âge de la mère et le facteur saison, nous avons pris les mêmes 5 groupes suivant l'âge de la mère et avons étudié les résultats obtenus en divisant l'année en deux semestres : septembre à février et mars à août.

RÉSULTATS

Les résultats des 4 séries de croisements montrent que la fréquence d'apparition de sujets atteints d'hypotrichose périodique dépend, non seulement de l'âge de la mère au moment de la naissance, mais encore d'une part, du rang de parturition et d'autre part, de la saison à laquelle la naissance a lieu.

Pour l'étude de ces facteurs, nous avons retenu 2 561 souris, dont 2 214 sujets normaux et 347 atteints d'hypotrichose périodique.

Rang de la parturition

Dans les croisements de la série I, on constate que seules les primipares fournissent 2,6 p. 100 de descendants atteints. Les femelles atteintes d'hypotrichose périodique (croisements de la série II), fournissent un taux de sujets atteints plus

TABLEAU I

*Influence du rang de la parturition
sur la fréquence d'apparition de l'hypotrichose périodique.*

Nu- méro de la série	Parents $\sigma \times \varphi$	Primipares				Bipares				Multipares 3 ^e , 4 ^e , 5 ^e portées			Fré- quen- ce totale
		Nombre de portées	Total	Anormaux	P. cent anormaux	Nombre de portées	Total	Anormaux	P. cent anormaux	Nombre de portées	Total	Anormaux	P. cent anormaux
I	II An \times F ₁ N du I III An \times F _b N du II IV F ₁ N du I \times F ₁ N du I	79	579	15	2,6	42	319	—	0	20	67	—	1,4
II	VI An \times An VIIb F ₁ Nov du VI \times An	54	302	126	41,7	19	165	34	20,6	16	104	—	28
III	VIIIa An \times F ₁ Nov du VI VIII F ₁ Nov du VI \times F ₁ Nov du VI	67	388	119	30,6	29	16	21	12,7	6	43	—	23,5
IV	IX F ₂ Nov du VIII \times F ₂ Nov du VIII	45	287	32	11,1	4	34	—	0	1	8	—	9,7

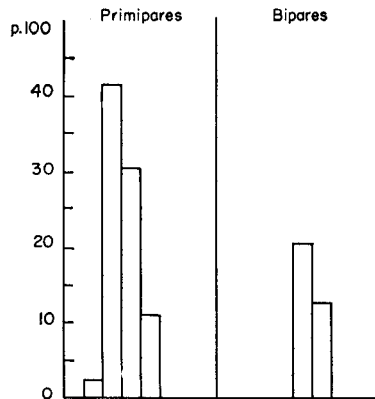


FIG. 1. — *Influence du rang de la parturition sur la fréquence d'apparition de l'hypotrichose périodique.*

Série I : croisements des expériences II, III, IV.
Série II : croisements des expériences VI et VIIb.
Série III : croisements des expériences VIIa et VIII.
Série IV : croisements des expériences IX.

élevé que les mères « normal overlaps » de la première génération (croisements de la série III), 41,7 contre 30,6 p. 100. Il en est de même pour les bipares (croisements des séries II et III), 20,6 p. 100 contre 12,7 p. 100. Enfin, dans les croisements de la série IV (femelles « normal overlaps » de la 2^e génération), comme dans les croisements de la série I, seules les primipares fournissent des sujets atteints d'hypotrichose périodique (11,1 p. 100).

La fréquence d'apparition de l'anomalie la plus élevée a donc été observée chez les primipares, quel que soit le mode de croisements effectué (Tabl. 1, Fig. 1). Dans les portées des bipares, on observe aussi des sujets anormaux, mais en nombre nettement moins grand, par contre aucun sujet anormal n'a été fourni par les multipares.

Facteur saison

Les expériences de croisements se poursuivant régulièrement tout au long de l'année, nous avons cherché à savoir si le facteur saison avait une influence sur la fréquence d'apparition de l'hypotrichose périodique. Nous avons comparé le pour-

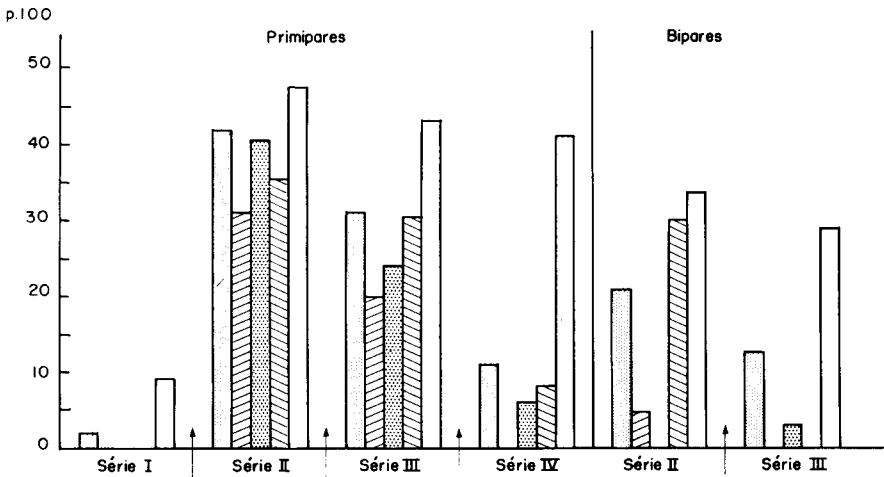


FIG. 2. — Influence du facteur saison sur la fréquence d'apparition de l'hypotrichose périodique.

■ sur toute l'année ▨ septembre à novembre ▩ décembre à février ▧ mars à mai □ juin à août.

centage de fréquence d'apparition de sujets atteints dans les portées des primipares et des bipares, dans les différentes séries de croisements, suivant la saison de naissance de la portée (Tabl. 2 et Fig. 2).

Nous constatons que, quelle que soit la série de croisements effectués, la fréquence d'apparition de sujets atteints la plus grande se situe entre les mois de juin et d'août, et ceci, aussi bien chez les primipares que chez les bipares. Cependant, pour les primipares des croisements de la série II, le rôle de la saison semble moins accusé que pour celles des séries I, III et IV et que pour les bipares chez qui l'influence saisonnière est très frappante.

TABLEAU 2
Influence de la saison sur la fréquence d'apparition de l'hypotrichose périodique.

Séries	Numéros d'expérience	Saison	Primaires				Bipaires			Multipaires			
			Nombre de portées	Total	Anor-maux	% Anor-maux	Nombre de portées	Total	Anor-maux	% Anor-maux	Nombre de portées	Total	Anor-maux
I	II An \times F ₁ N III An \times F ₆ N du II IV An \times F ₆ N du III	Septembre à novembre	20	146	—	0	9	61	—	0	13	25	—
		Décembre à février	8	59	—	0	5	38	—	0	—	—	—
		Mars à mai	31	218	1	0,4	10	84	—	0	5	48	—
		Juin à août	20	156	14	8,9	18	136	—	0	12	94	—
II	VI An \times An VIIb F ₁ Nov du VI \times An	Septembre à novembre	10	46	14	31,1	10	64	3	4,7	7	60	—
		Décembre à février	12	64	26	40,6	1	7	—	0	3	20	—
		Mars à mai	7	42	15	35,6	3	20	6	30	—	—	—
		Juin à août	25	150	71	47,3	10	74	25	33,7	6	24	—
III	VIIa An \times F ₁ Nov du VI VIII F ₁ Nov du VI \times F ₁ Nov du VI	Septembre à novembre	17	102	20	19,7	10	47	—	0	2	42	—
		Décembre à février	14	88	21	23,9	6	34	1	2,9	—	—	—
		Mars à mai	9	59	18	30,5	3	15	—	0	3	23	—
		Juin à août	27	139	60	43,2	10	69	20	28,9	2	13	—
IV	IX F ₂ Nov du VIII \times F ₂ Nov du VIII	Septembre à novembre	6	33	—	0	—	—	—	—	—	—	—
		Décembre à février	18	114	7	6,1	1	5	—	0	—	—	—
		Mars à mai	12	87	7	8	2	17	—	0	1	8	—
		Juin à août	8	44	18	40,9	1	12	—	0	—	—	—

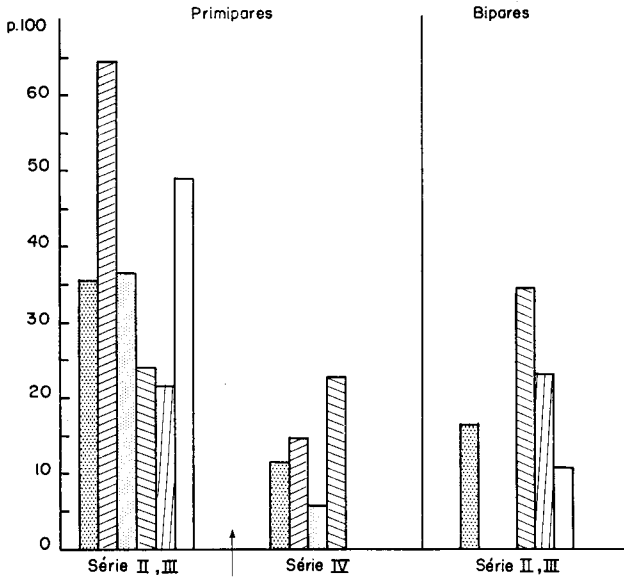


FIG. 3. — Influence de l'âge de la mère sur la fréquence d'apparition de l'hypotrichose périodique.



TABLEAU 3

Influence de l'âge de la mère et du rang de la parturition sur la fréquence d'apparition de l'hypotrichose périodique.

Age de la mère à la mise-bas	Séries II et III expériences VI à VII				Série IV expérience IX				Séries II et III expériences VI à VIII			
	Primipares								Bipares			
	Nombre de portées	Total	Anormaux	% anormaux	Nombre de portées	Total	Anormaux	% anormaux	Nombre de portées	Total	Anormaux	% anormaux
moins de 70 jours.	15	94	61	64,8	6	42	6	14,3	—	—	—	—
De 71 à 100 jours	48	265	96	36,2	19	125	7	5,6	1	5	—	0
De 101 à 130 jours	28	195	47	24,1	14	85	19	22,3	9	55	19	34,5
De 131 à 160 jours	17	93	20	21,5	3	19	—	0	13	69	16	23,1
Au-dessus de 161 jours	8	43	21	48,8	1	10	—	0	29	196	20	10,2

Age de la mère et parturition

Pour observer l'influence de l'âge de la mère sur la fréquence d'apparition de l'hypotrichose périodique, nous avons réparti les femelles en 5 groupes, suivant leur âge au moment de la première et de la deuxième mise bas, et nous avons comparé les pourcentages de sujets atteints dans les différentes séries de croisements (voir Tabl. 3 et Fig. 3).

TABLEAU 4

*Influence de l'âge de la mère et de la saison
sur la fréquence d'apparition de l'hypotrichose périodique.*

Age de la mère au moment de la mise bas	Séries	Primipares						Bipares					
		Septembre à février			Mars à août			Septembre à février			Mars à août		
		Total	Anor- maux	% anor- maux	Total	Anor- maux	% anor- maux	Total	Anor- maux	% anor- maux	Total	Anor- maux	% anor- maux
Moins de 70 jours	II, III	41	30	73,1	53	31	58,4	—	—	—	—	—	—
	IV	35	6	17,1	7	—	0	—	—	—	—	—	—
De 71 à 100 jours	II, III	125	30	24	140	66	47,1	5	—	0	—	—	—
	IV	73	—	0	72	18	22	—	—	—	—	—	—
De 101 à 130 jours	II, III	101	18	17,8	94	29	30,8	30	3	10	25	16	64
	IV	21	1	4,7	72	18	22,2	—	—	—	—	—	—
De 131 à 160 jours	II, III	18	—	0	75	20	26,6	37	1	2,7	32	15	46,8
	IV	11	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Au-dessus de 161 jours	II, III	15	3	20	28	18	64	75	—	—	121	20	16,5
	IV	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Nous constatons, dans les croisements des séries II et III, que les femelles es plus jeunes (jusqu'à 70 jours), fournissent le pourcentage de sujets atteints le plus élevé (64,8 p. 100), ce pourcentage diminue progressivement au fur et à mesure que l'âge de la mère augmente et ceci jusqu'à l'âge de 160 jours ; plus tard, chez les femelles âgées (plus de 161 jours au moment de la première mise bas), on observe une nouvelle recrudescence de la fréquence d'apparition de sujets atteints (48,8 p. 100).

Par contre, dans les croisements de la série IV (croisements entre géniteurs « normal overlaps » de la 2^e génération), l'âge de la mère ne semble pas avoir la même influence sur la fréquence d'apparition de l'anomalie. Le pourcentage le plus élevé de sujets atteints (22,3 p. 100) est constaté chez les femelles d'âge moyen (101 à 130 jours), les plus jeunes fournissent un assez faible pourcentage de sujets anormaux (14,3 p. 100 pour celles de moins de 70 jours et 5,6 p. 100 pour celles de 71 à 100 jours), et les femelles âgées de plus de 161 jours n'ont fourni aucun sujet atteint d'hypotrichose périodique.

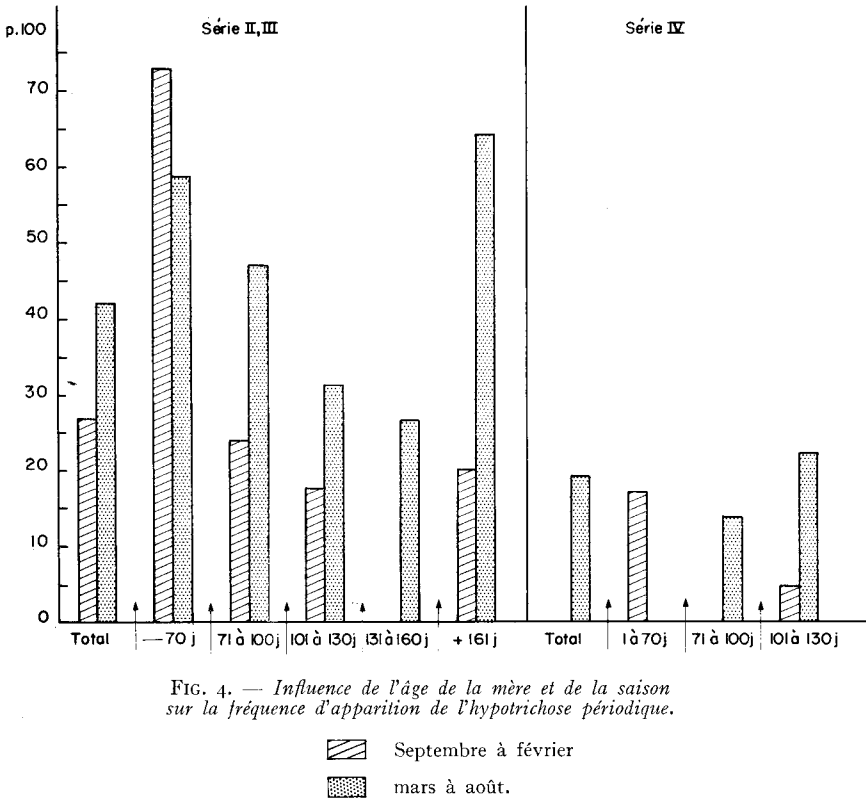


FIG. 4. — Influence de l'âge de la mère et de la saison sur la fréquence d'apparition de l'hypotrichose périodique.

▨ Septembre à février
 ● mars à août.

Parmi les bipares, dans les croisements des séries II et III, nous constatons que les mères d'âge moyen (101 à 130 jours), au moment de la deuxième parturition, fournissent le pourcentage le plus élevé de sujets atteints (34,5 p. 100), pourcentage qui diminue progressivement au fur et à mesure que l'âge de la mère augmente pour ne donner que 10,2 p. 100 de sujets atteints parmi les descendants des femelles âgées de plus de 161 jours. En comparant ces mères avec les primipares, on voit qu'elles se distinguent par le fait qu'on n'observe pas de recrudescence dans le nombre de sujets atteints chez les femelles les plus âgées (tabl. 3).

Age de la mère et facteur saison

Dans l'étude des rapports existant entre l'influence de l'âge de la mère et celle du facteur saison, sur la fréquence d'apparition de l'hypotrichose périodique, quelle que soit la série de croisements effectués, nous constatons que les primipares très jeunes (moins de 70 jours), semblent échapper à l'influence du facteur saison. Par contre, l'influence de ce facteur est de plus en plus nette au fur et à mesure que l'âge de la mère augmente. Il en est de même pour les bipares, c'est sur les femelles les plus âgées que le facteur saison a la plus grande influence sur la fréquence d'apparition de l'hypotrichose périodique. Le taux de sujets atteints nés entre les mois de mars et août est toujours plus important que celui des sujets nés entre septembre et février (tabl. 4 et Fig. 4).

CONCLUSIONS

De l'ensemble de cette étude, il ressort que les facteurs génétiques ne sont pas les seuls à avoir une influence sur la fréquence d'apparition de l'hypotrichose périodique chez la souris. D'autres facteurs jouent un rôle qu'il a été possible de mettre en évidence :

— le rang de parturition ; la fréquence d'apparition de sujets anormaux la plus élevée est observée chez les primipares ;

— le facteur saison ; c'est au cours de la période la plus chaude de l'année (juin à août), que la fréquence d'apparition de l'anomalie est la plus grande ;

— l'âge de la mère ; ce sont les mères les plus jeunes qui fournissent le taux le plus élevé de descendants anormaux, puis viennent les mères les plus âgées et ce sont les femelles d'âge moyen qui en fournissent le moins.

Cette influence de l'âge de la mère sur la fréquence de manifestation de différentes anomalies a été signalée dans la littérature à diverses reprises : WRIGHT, KOBOZIEFF et POMRIASKINSKY-KOBOZIEFF, HOLT, GREEN, SEARLE, HAUSCHKA et BROWN. Ces auteurs ont constaté, comme nous, que les mères les plus jeunes fournissent le taux le plus élevé de sujets anormaux.

Enfin, il semble y avoir une relation entre l'âge de la mère et le facteur saison. En effet, les mères très jeunes échappent à l'influence du facteur saison auquel les femelles d'âge intermédiaire et les femelles âgées sont particulièrement sensibles. Le taux de sujets anormaux le plus élevé est celui des animaux nés entre les mois de mars et août, de mères de plus de 101 jours.

Reçu pour publication en décembre 1963.

SUMMARY

PERIODICAL HYPOTRICHOSIS IN MICE. MATERNAL INFLUENCE :
RANK OF PARTURITION SEASON FACTOR AND MOTHER'S AGE

Periodical hypotrichosis in mice is a recessive mutation, this recessivity is incomplete and of low penetrance. Other factors are also interfering in the frequency of abnormal subjects in the progeny. Here is an attempt to determine the part played by the maternal influence and the season

factor. 2561 mice C57BL/Jax6 have been used, 2214 normal and 347 mice showing periodical hypotrichosis.

Influence of the parturition rank : the highest rate of abnormal subjects is given by the primiparous, a lower rate by the biparous and no periodical hypotrichosis has been observed in the litters of multiparous mice.

The seasonal factor is important. The crossing experiments are made during the whole year but the highest rate of periodical hypotrichosis in the progeny has been noted between June and August.

Maternal age : we observed the highest rate of abnormal subjects in the litters of the youngest mothers (to 70 days), the rate is lower for the middle-aged mothers and gets up again with the eldest mothers (more than 161 days).

The influence of maternal age seems to be connected with the seasonal factor. We have noticed that the young primiparous are not affected by the season factor, whose influence is the more striking as the mother is older. The highest rate of abnormal subjects has been noticed between March and August. The phenomenon is like in the biparous set. Therefore, the older the mother the more responsive she is to seasonal influence.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BATEMAN N., 1963. Selection and a maternal effect. *Genetics Today, Proc. XI^e Int. Congr. Genet.*, **1**, 252.
- BRUMBY P. J., 1960. The influence of maternal environment on growth in mice. *Heredity*, **14**, 1-18.
- CHAI C. K., 1956. Body size inheritance in mice. *Genetics*, **41**, 157-164.
- DEOL M. S., 1955. Genetical studies on the skeleton of the mouse. XIV. Minor variations of the skull. *J. Genet.*, **53**, 498-514.
- FALCONER D. S., 1960. The genetics of litter size in mice. *J. Cell. Comp. Physiol.*, **56**, suppl. 1, 153-167.
- GREEN E. L., GREEN M. C., 1959. Transplantation of ova in mice. An attempt to modify the number of presacral vertebrae. *J. Hered.*, **50**, 109-114.
- GREEN E. L., RUSSELL W. L., 1951. A difference in skeletal type between reciprocal hybrids of two inbred strains of mice (C57BLK and C3H). *Genetics*, **36**, 641-651.
- HAUSCHKA T. S., BROWN E., 1954. Influence of maternal age on penetrance of « eyelids open » in newborn mice. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, **57**, 465-475.
- HOLT S. B., 1948. The effect of maternal age on the manifestations of a polydactyl gene in mice. *Ann. Eugen.*, **14**, 144-157.
- KINDRED B. M., 1962. A correlative response mediated through a maternal effect in the house mouse. *Austr. J. Biol. Sci.*, **15**, 352-361.
- KOBOZIEFF N., POMRIASKINSKY-KOBOZIEFF N. A., 1946. Sur l'anomalie de l'oreille externe chez la souris. Influence de l'âge de la mère sur la fréquence d'apparition de l'anomalie. *C. R. Acad. Sci.*, **222**, 1015-1016.
- KOBOZIEFF N., POMRIASKINSKY-KOBOZIEFF N. A., GEMAHLING E., 1963. Hypotrichose périodique chez la souris. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **3**, 207-218.
- KOBOZIEFF N., POMRIASKINSKY-KOBOZIEFF N. A., 1963. Periodical Hypotrichosis in Mice. *Genetics Today, Proc. XIth Inst. Congr. Genet.*, **1**, 185.
- MACLAREN A., MICHIE D., 1958. Factors affecting vertebral variation in mice. 4. Experimental proof of uterine basis of a maternal effect. *J. Embr. Exp. Morph.*, **6**, 645-659.
- PENROSE L. S., 1939. Maternal age, order of birth and developmental abnormalities. *J. Ment. Sci.*, **85**, 1141-1150.
- REED S. C., 1936. Harelip in the house mouse. I. Effects of internal and external environments. *Genetics*, **21**, 339-360.
- RUSSELL W. L., 1948. Maternal influence on the number of lumbar vertebrae in mice raised from transplanted ovaries. *Genetics*, **33**, 627-628.
- SEARLE A. G., 1954. The influence of maternal age on development of the skeleton of the mouse. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, **57**, 558-563.
- VENGE O., 1950. Studies of the maternal influence on the birth weight of rabbits. *Acta Zool.*, **31**, 1-148.
- WRIGHT S., 1934. An analysis of variability in number of digits in an inbred strain of guinea-pigs. *Genetics* **19**, 506-536.