ACTION DE L'ABLATION DES BULBES OLFACTIFS SUR LES MÉCANISMES DE LA REPRODUCTION CHEZ LA TRUIE

J. P. SIGNORET et P. MAULEON

avec la collaboration technique de Colette LAVENET

*Station de Recherches de Physiologie animale,
Centre national de Recherches zootechniques, Jouy-en-Josas (Seine et Oise).*

SOMMAIRE

L'ablation chirurgicale des bulbes olfactifs a été effectuée chez 15 jeunes truies de type *Large White*.

5 d'entre elles ont des cycles réguliers et un tractus génital normal à la suite d'une ablation que la dissection a révélée n'être que partielle.

Les 10 autres ont présenté d'importantes perturbations :

Pour 6 d'entre elles il s'agissait d'un anœstrus permanent accompagné d'une forte involution du tractus génital et d'une mise au repos des ovaires. L'étude histologique de l'hypophyse a montré une accumulation de matériel sécrétoire (cellules β et γ). L'ablation était totale.

Les 4 autres ont présenté des périodes anœstrus de durée variable sans involution utérine.

L'ablation totale des bulbes olfactifs semble donc perturber la décharge des hormones gonadotropes par l'hypophyse.

Des résultats récents ont mis en évidence une action nette de stimuli olfactifs sur les mécanismes de reproduction chez la femelle, une revue de cette question a été publiée par PARKES et BRUCE (1961). Nous avons entrepris l'étude de ces mécanismes en agissant directement sur les structures nerveuses de l'olfaction.

Les résultats obtenus par divers auteurs à la suite de l'ablation des bulbes olfactifs sont assez discordants. Seul WHITTEN (1956) constate chez les souris, à la suite d'une ablation totale des bulbes une forte régression des ovaires et de l'utérus malheureusement l'étude histologique des ovaires et de l'hypophyse n'a pas été effectuée. Ceci est à rapprocher de l'analyse faite par de MORSIER (1954) : passant en revue les

cas d'absence congénitale des bulbes olfactifs chez l'homme, il relève une liaison très fréquente entre cette anomalie et un infantilisme génital.

Par contre plusieurs auteurs ont observé des ovulations ou des gestations normales à la suite de l'ablation totale des bulbes olfactifs chez la souris (LAMOND, 1958) et la lapine (STONE, 1925 ; BROOKS, 1937 ; KÖHNE, 1947 ; SAWYER, 1956-1959). Cependant ce dernier en 1955 a obtenu à la suite de l'ablation des bulbes un blocage de l'ovulation déclenchée par l'injection intraventriculaire d'histamine.

D'autre part LAMOND a obtenu un fort pourcentage d'infécondité et KÖHNE comme SAWYER ont observé parmi leurs animaux opérés des cas d'involution utérine et ovarienne.

Les résultats obtenus à la suite de l'ablation des bulbes olfactifs sont rapportés ici.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Animaux

Nous avons utilisé 15 jeunes truies pubères de type *Large White* n'ayant jamais porté. Le cycle sexuel est déterminé en présentant deux fois par jour toutes les femelles, par groupe de 5 ou 6, à un mâle.

Technique chirurgicale

Les animaux, opérés à un poids variant entre 100 et 120 kg, sont anesthésiés par injection intraveineuse de chloral ; pendant l'opération l'anesthésie est entretenue par la respiration d'un mélange protoxyde-oxygène-trichloréthylène.

La voie d'accès des bulbes olfactifs est indiquée par la figure 1 :

FIG. 1 — Voie d'accès chirurgicale des bulbes olfactifs

La paroi osseuse recouvrant les bulbes olfactifs est abordée par les sinus frontaux et perforée au moyen d'une fraise. Le bulbe olfactif est alors enlevé par succion, l'hémorragie est arrêtée en introduisant à plusieurs reprises dans la cavité laissée libre à la suite de l'ablation, de l'éponge de gélatine imbibée de thrombase. La dernière application est laissée en place. Le périoste et la peau sont suturés séparément. La récupération postopératoire est très rapide. Nous n'avons pas préparé d'animaux témoins opérés sans ablation.

Abattage et prélèvements

Les truies sont assommées par un choc électrique puis saignées. La tête est immédiatement coupée puis perfusée au sérum physiologique d'abord, puis avec une solution de formol à 10 p. 100 pour la fixation des tissus.

Le résultat de l'ablation est contrôlé par une dissection soigneuse de la partie opérée.

Histologie

Les hypophyses fixées au formol-sublimé sont colorées selon la technique de IERLANT (1958) (PAS-Bleu Alcian).

Les ovaires sont fixés au Bouin, leur structure est étudiée après coloration au trichrome de Masson.

RÉSULTATS

L'ensemble des résultats est présenté dans le tableau 1.

TABLEAU I
*Influence de l'ablation des lobes olfactifs sur
les cycles sexuels et le tractus génital*

Résultat de l'ablation	État des truies	N° truie	Cycles postopératoires jusqu'à l'abattage	Type d'ovaire	Poids des 2 cornes utérines en grammes	
partielle	normales	1467	3 cycles normaux	corps jaunes	309	Moy. = 426,2
		1508	4 cycles normaux	—	511	
		1488	4 cycles normaux	—	496	
		1578	5 cycles normaux	follicules matures	392	
		1556	4 cycles normaux	corps jaunes	423	
	perturbées	1473	1 cycle normal, 63 j d'anœstrus et abattage en début de chaleur	fol. matures, pas de trace de c. j. en régression	465	N.S.
		1484	3 cycles normaux, puis pas de chaleurs nettes pendant 63 j	pas de c. j. regressés mais développ. foll. en cours	300	
subtotale ou totale		1499	2 cycles normaux, puis pas de chaleur nette pendant 102 j	c. j. en activité (pseudo-gestation?)	546	Moy. = 419,0
		1495	2 cycles normaux, 42 j repos, 1 œstrus, puis 25 j sans chaleur	c. j. regressés et petits follicules	365	
	anœstrus	1448	aucun cycle pdt 103 j	petits follicules	163	Moy. = 112,0
		1471	aucun cycle pdt 55 j	petits follicules	107	
			2 cycles normaux puis 86 j sans chaleur	petits follicules	133	
		1504	1 cycle puis 95 j sans chaleur	petits follicules	67	
		1609	1 cycle puis 65 j sans chaleur	petits follicules	72	
		1604	2 cycles normaux puis 90 j sans chaleur	petits follicules	131	

Action sur les cycles sexuels

Après l'opération la majorité des animaux, 10 sur 15, a présenté des modifications très importantes dans le déroulement des cycles sexuels.

Chez 2 animaux aucun œstrus n'est réapparu après l'opération.

Chez 6 autres truies, après un à trois cycles normaux on a observé un arrêt complet des manifestations sexuelles jusqu'à l'abattage après une période de 2 à 3 mois. 2 truies ont présenté à côté de cycles normaux des périodes d'anoëstrus.

Enfin les 5 autres animaux ont été abattus après 3 à 5 cycles normaux.

Action sur le tractus génital et les ovaires

A l'abattage nous avons pu constater que ces perturbations des manifestations sexuelles cycliques n'étaient pas dues uniquement à des modifications du comportement mais se répercutaient également au niveau du tractus génital et des ovaires.

On peut de ce point de vue répartir nos animaux en deux groupes :

- utérus involué (poids inférieur à 200 g) ;
- utérus normal (poids égal ou supérieur à 300 g).

Dans le premier cas les ovaires ne présentaient aucun corps jaune récent ou regressé visible ; ils étaient caractérisés par la présence exclusive de follicules de petite dimension (diamètre 2 mm), comparables aux ovaires des animaux impubères (voir figure 2).

Dans le deuxième cas chaque animal sera examiné individuellement.

— La truie n° 1484 après 3 cycles normaux a présenté un anoëstrus de plus de 60 jours jusqu'à l'abattage, l'ovaire ne présentait aucune trace de corps jaunes récents ou anciens mais il semble que le fonctionnement ovarien ait été à la veille de reprendre puisque l'on pouvait constater une maturation folliculaire en cours.

— La truie n° 1473 est un cas identique, mais elle était venue en œstrus le jour même de l'abattage.

— La truie n° 1495 après un anoëstrus de 42 jours interrompu par un œstrus avec ovulation semblait au moment de l'abattage retomber en repos ovarien comme le montre l'absence de stimulation folliculaire.

— La truie n° 1499 est un cas particulier puisqu'après 102 jours sans manifestation sexuelle, ses ovaires ont été trouvés porteurs de corps jaunes en activité suggérant l'idée d'une pseudo-gestation.

Action au niveau hypophysaire

Pour aborder l'étude du mécanisme des perturbations constatées, nous avons analysé par les méthodes histochimiques l'état de l'hypophyse des animaux expérimentaux lors de l'abattage. La technique de HERLANT (1958) (PAS-BLEU Alcian) permet de différencier trois catégories cellulaires :

- les cellules β dont la teneur en FSH est mise en évidence par une coloration bleue violacé.
- les cellules γ dont la teneur en LH est mise en évidence par une coloration rose vif ;
- les cellules δ dont la teneur en TSH est mise en évidence par une coloration bleu franc.

FIG. 2. — Coupes d'ovaires de truies

1 : truie impubère.

2 : truie n° 1578 cycles normaux — ovaires prélevés en phase folliculaire.

3 : truie n° 1471 cycles bloqués — ovaires prélevés 2 mois après l'ablation des bulbes olfactifs.

Remarquer dans l'ovaire de la truie 1471 (3) l'accumulation de follicules qui ne dépassent pas un diamètre de 2 mm donnant ainsi une population comparable à celle caractéristique de la truie impubère (1).

Dans les hypophyses des truies n° 1504 et 1609 dont le tractus génital est fortement involué, il y a une accumulation considérable dans tout le tissu de cellules β et γ riches en produits colorables.

Dans les hypophyses des truies n° 1488 et 1467 ayant eu des cycles normaux les cellules β sont beaucoup plus rares et les cellules γ restent localisées à certaines zones (voir figure 3).

Ces images hypophysaires suggèrent un blocage de la décharge de gonadotrophines chez les truies sans cycle puisqu'il y a accumulation de matériel sécrétoire dans les cellules.

Contrôle de l'ablation

Nous avons donc obtenu chez 6 truies une involution complète du tractus ainsi qu'une mise au repos des ovaires. Le contrôle effectué après l'abattage a montré que chez tous ces animaux l'ablation des bulbes olfactifs était totale. Par contre chez les 5 truies ayant eu une succession de cycles normaux l'ablation n'était que partielle.

Les animaux dont l'ensemble des manifestations cycliques a été perturbé se partageaient entre ces deux résultats opératoires (voir tableau 1).

En conclusion, il semble donc que l'ablation totale des bulbes olfactifs provoque chez la truie un arrêt de la décharge des hormones gonadotropes entraînant une absence de maturation folliculaire et d'ovulation, une involution de l'utérus et un arrêt des manifestations sexuelles.

A la suite d'ablations partielles, on peut voir soit un fonctionnement normal soit des perturbations de moindre importance.

Reçu en avril 1962.

SUMMARY

THE EFFECT OF SURGICAL REMOVAL OF THE OLFACTORY BULBS ON THE SEXUAL CYCLE AND THE GENITAL TRACT OF SOWS

Surgical removal of the olfactory bulbs has been performed in 15 *Large White* gilts.

— 5 gilts exhibited a number of normal cycles, the uteri and ovaries were normal; autopsy revealed residual portions of the bulbs in all cases.

— 6 gilts were in permanent anæstrus. Uterine weights were significantly reduced ($P < 0.01$) and the ovaries were similar to those of prepubertal animals. Histochemical study of the hypophysis showed an accumulation of secretory material in the β and γ cells. Removal of the bulbs was complete.

4 gilts showed periods of anæstrus without uterine involution.

Complete removal of the olfactory bulbs seems to interfere with the discharge of pituitary gonadotrophins.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BROOKS C. Mc. MC., 1937. The role of the cerebral cortex and of various sense organs in the excitation and execution of mating activity in the rabbit. *Amer. J. Physiol.*, **120**, 544-553.
- HERLANT M., 1958. Les glycoprotéines du lobe antérieur de l'hypophyse. *Ann. Histochim.*, **3**, 67-83.
- KÖHNE G., 1947. Die Beziehungen der angeborenen Olfaktoriusdefekts zum primären Eunuchoidismus des Mannes. *Virchow's Arch.*, **314**, 345.
- LAMOND D. R., 1958. Infertility associated with extirpation of the olfactory bulbs in female albino mice. *Aust. J. exp. biol. med. sci.*, **36**, 103-109.
- MORSIER G. de, 1954. Etudes sur les dysraphies crânio-encéphaliques. I — Agenesie des bulbes olfactifs et des commissures calleuse et antérieure. *Schweiz. Arch. neurol. Psychiat.*, **74**, 309-361.

FIG. 3. — Coupes d'hypophyse coloration (PAS-Bleu Alcian)

I : truie n° 1504 cycles bloqués.

II : truie n° 1488 cycles normaux.

Remarquer l'abondance des cellules β de petite taille ainsi que des cellules γ à la suite de l'ablation totale des bulbes olfactifs, donnant une accumulation considérable de matériel sécrétoire colorable.

- PARKES A. S. BRUCE H. M., 1961. Olfactory stimuli in mammalian reproduction. Odor excites neurohumoral responses affecting œstrus, pseudopregnancy and pregnancy on the mouse. *Science*, **134**, 1049-1054.
- SAWYER C. H., 1955. Rhinencephalic involvement in pituitary activation by intraventricular histamine in the rabbit under nembutal anesthesia. *Amer. J. Physiol.*, **180**, 37-46.
- SAWYER C. H., 1956. Effect of central nervous system lesions on ovulation in the rabbit. *Anat. Rec.*, **124**, 358.
- SAWYER C. H., 1959. Effects of brain lesions on estrous behavior and reflexogenous ovulation in the rabbit. *J. Exp. Zool.*, **142**, 227-246.
- STONE C. P., 1925. The effect of cerebral destruction on the sexual behavior of rabbits. I — The olfactory bulbs. *Amer. J. Physiol.*, **71**, 430-435.
- WHITTEN W. K., 1956. The effect of removal of the olfactory bulbs on the gonads of mice. *J. Endocrinol.* **14**, 160-163.
-