

Les effects de la castration sur le cycle du tissu adipeux chez la blatte *Nauphoeta cinerea* femelle

Autor(en): **Wüest, Jean**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **48 (1975)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401795>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Les effets de la castration sur le cycle du tissu adipeux chez la blatte *Nauphoeta cinerea* femelle¹

JEAN WÜEST²

Laboratoire d'Endocrinologie de l'Université de Genève, 154 Malagnou, CH-1224 Chêne-Bougeries

Après castration, l'inhibition par les ovocytes mûrs de la production de protéine femelle en fin de vitellogenèse ne peut avoir lieu, et la protéine femelle continue à être synthétisée par le tissu adipeux. La vérification histologique de cette production anormalement longue après castration a été faite chez la Blatte ovovivipare *Nauphoeta cinerea*. Les résultats montrent que le tissu adipeux reste effectivement actif très longtemps après la castration; ils sont donc parfaitement concordants avec les résultats biochimiques de la littérature.

The effects of castration upon the fat body cycle by the female Cockroach Nauphoeta cinerea

After castration the inhibition of female protein production, due to the mature oocytes at the end of vitellogenesis, cannot take place, and female protein synthesis goes on in the fat body. A histological study of the fat body was done after castration of the female ovoviviparous cockroach *Nauphoeta cinerea* to test this abnormally long lasting production of female protein. Our results show an actively synthesizing fat body even long after castration, this being in total accordance with the biochemical results of the literature.

INTRODUCTION

La castration des Insectes est connue pour n'avoir aucun effet sur les caractères sexuels secondaires et leur développement morphologique. Cependant, si, exception faite du Moustique (HAGEDORN et FALLON, 1973), on n'a jamais mis en évidence aucune action stimulatrice de l'ovaire, celui-ci semble avoir une action négative dans certaines phases de son cycle sur la sphère génitale (ADAMS et al., 1972). La protéine femelle, précurseur du vitellus, qui n'est présente que pendant la phase de vitellogenèse du cycle ovarien, cesse d'être produite par le tissu adipeux juste avant l'ovulation. ADAMS et al. ont montré que cette inhibition était une rétroaction négative des ovocytes mûrs sur les corps allates qui, par l'hormone juvénile, contrôlent le cycle du tissu adipeux et ont un cycle de fonctionnement parallèle. L'ovaire, ses ovocytes étant arrivés à maturité, donne l'ordre, par l'intermédiaire d'une hormone oostatique, aux corps allates d'arrêter de stimuler le tissu adipeux à produire la protéine femelle qui a cessé d'être nécessaire.

Plusieurs auteurs ont étudié au point de vue biochimique les effets de la castration. ADAMS et al. ont montré que les corps allates restent actifs plus long-

¹ Cette communication a été présentée lors de l'assemblée annuelle de la Société Helvétique des Sciences Naturelles à Aarau, 4-5 Octobre 1975. Ce travail fait partie d'une thèse de doctorat, dirigée par le Professeur M. Lüscher de l'Université de Berne et le Professeur Y. Stefan de l'Université de Genève, et présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Genève en juin 1975; il a bénéficié d'un subside du Fonds National.

² Adresse actuelle: Laboratoire de Physiologie et d'Anatomie comparées, Université de Genève, CH-1211 Genève 4.

temps chez des mouches domestiques castrées par irradiation que chez des témoins.

D'autre part, BAEHR (1974) n'a pas trouvé de différence qualitative dans les protéinogrammes de *Rhodnius* avant et après castration. La protéine femelle continue à être produite, et sa concentration est même plus forte chez les castrats que chez les témoins, puisqu'elle n'est pas captée par les ovaires (DOIRA et KAWAGUCHI [1972] chez *Bombyx mori*; THOMAS et NATION [1966] chez *Periplaneta americana*; WILHELM et LÜSCHER [1974] chez *Nauphoeta cinerea*).

Cependant, la vérification histologique et cytologique de l'activité du tissu adipeux n'a jamais été faite à notre connaissance après castration, c'est pourquoi nous donnons ci-dessous nos résultats de l'évolution du tissu adipeux chez *Nauphoeta cinerea* après castration.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les animaux provenant d'un élevage en masse, sont prélevés au moment de la mue imaginale et sont maintenus par petits groupes, avec des mâles, avant et après l'opération, à une température de 26 °C. A cette température, le cycle de reproduction dure 15 jours pour la phase de vitellogénèse jusqu'à l'ovulation et un mois et demi environ pour la phase de gestation. Les opérations de castration sont pratiquées sous narcose au CO₂. La suture est recouverte d'une goutte de collodion pour que la cicatrisation ne fasse plus aisément. Une trentaine d'animaux ont été opérés pour cette étude. Le matériel pour la microscopie électronique a été prélevé in vivo sous solution physiologique et immédiatement fixé à la glutaraldéhyde à 3% et postfixé à l'acide osmique à 1%. Après déshydratation alcoolique, nous avons inclus les pièces dans l'Epon selon LUFT (1961). Les coupes ont été faites sur un ultramicrotome manuel Porter-Blum et colorées à l'acétate d'uranyle et au citrate de plomb selon REYNOLDS (1963).

Elles ont été examinées sur un microscope électronique AEI type EM6G. Des coupes semi-fines ont également été faites et ont été colorées au PAS-Orange G.

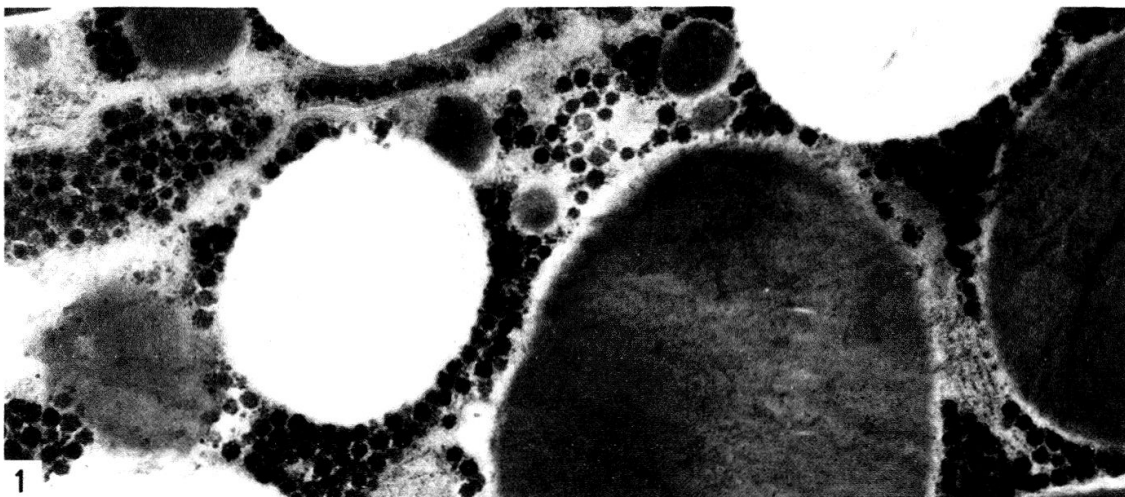
RÉSULTATS

Cycle normal du tissu adipeux (Fig. 1 à 3)

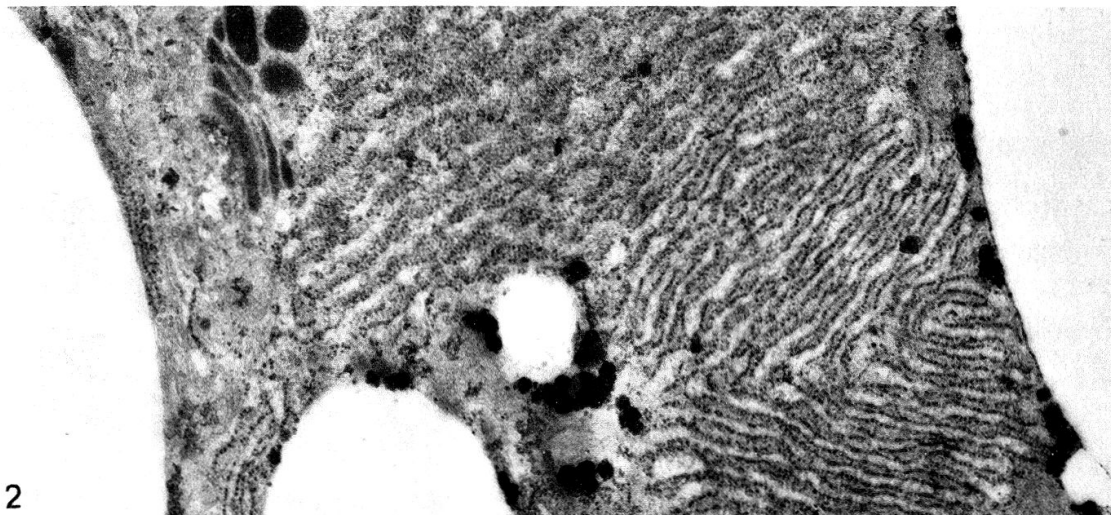
Nous rappellerons tout d'abord les principales phases du cycle normal de synthèse du tissu adipeux que nous avons déjà publié ailleurs (WÜEST et LÜSCHER, 1975) et pour les détails duquel nous renvoyons au texte original de notre thèse (WÜEST, 1975).

Le cycle des animaux témoins se caractérise par trois phases nettement distinctes: le stade ténéral, de l'éclosion de l'adulte au 4^{me} jour; le stade de vitellogenèse, entre le 4^{me} et le 13^{me} jour environ; le stade de gestation dès l'ovulation jusqu'à la mise-bas des larves.

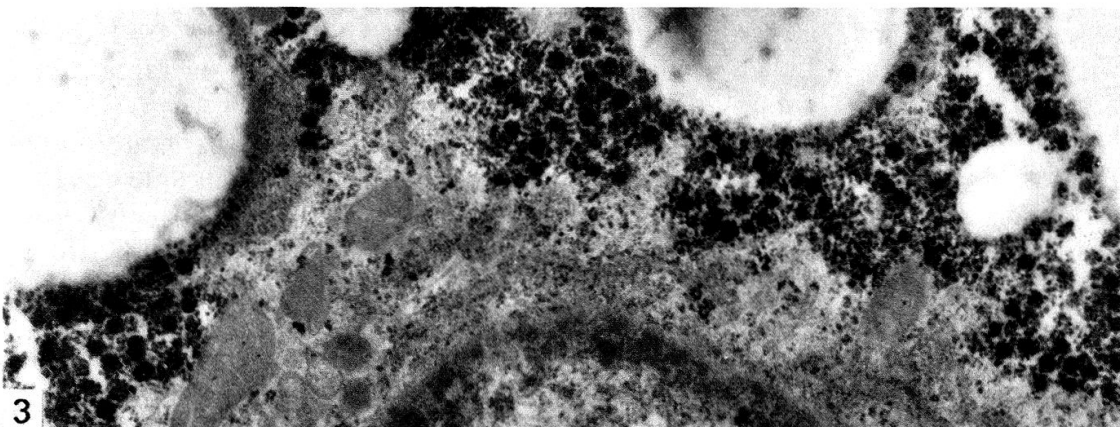
Le stade ténéral (Fig. 1) est un stade de repos du tissu adipeux et a été trouvé aussi bien au début de la vie adulte que chez des nymphes ou des larves. Il est caractérisé par la présence de grandes quantités de réserves: des gouttelettes lipidiques, qui ne varient pratiquement pas au cours du cycle et dont nous



1



2



3

Planche 1

Fig. 1 Structure fine du tissu adipeux d'une femelle témoin de stade ténéral. Les réserves de glycogène et de globules protéiques sont importantes. Par contre, on ne distingue ni RER ni appareil de Golgi. G = 15 000x.

Fig. 2 Tissu adipeux en phase de vitellogenèse, présentant un développement maximal de son appareil protéosynthétique, avec RER et appareil de Golgi à contenu dense. Les globules protéiques ont disparu et le glycogène est rare. G = 15 000x.

Fig. 3 Tissu adipeux au début de la phase de gestation. L'appareil protéosynthétique a disparu de nouveau et le tissu est au repos. G = 15 000x.

ne parlerons pas ici; des globules protéiques, caractéristiques de ce stade et qui disparaissent chez les témoins aux environs du 4^{me} jour; des plages de glycogène (rosettes β) qui sont ici à leur maximum d'étendue, vont diminuer au cours de la vitellogenèse et s'accroître à nouveau au cours de la gestation. Dans ce stade d'inactivité, il est difficile de trouver des figures de l'appareil protéosynthétique (RER et appareils de Golgi), bien que le tissu adipeux soit également responsable de la synthèse d'autres protéines indépendantes de la stimulation hormonale: nous avons utilisé pour ce stade la dénomination de métabolisme de base.

Dès le 4^{me} jour, le cycle de vitellogenèse se met en route et on peut détecter une activité des corps allates ainsi que la présence dans la lymphe de la protéine femelle, caractéristique de ce stade. Le tissu adipeux, dont les globules protéiques ont disparu et dont le glycogène diminue, présente un développement spectaculaire de son appareil protéosynthétique (Fig. 2): le réticulum endoplasmique ribosomial (RER) s'accroît jusqu'à occuper la totalité de l'espace cytoplasmique disponible et des appareils de Golgi à contenu dense se développent. Ces images peuvent être obtenues jusqu'au stade préovulatoire (14^{me} jour environ).

Pendant la période de gestation, l'appareil génital est au repos, la synthèse de la protéine femelle étant inutile. L'appareil protéosynthétique est donc détruit au moment de l'ovulation au moyen de structures lysosomiales. Pendant la gestation, le tissu adipeux retourne à un état de repos ou de métabolisme basal comparable à celui décrit pour le stade ténéral, à la différence près que les globules protéiques ne sont pas présents et ne réapparaîtront jamais (Fig. 3).

Effets de la castration sur le tissu adipeux

Pendant la phase de vitellogenèse normale (Fig. 4 et 5)

Nous avons castré des animaux avant et pendant la période de vitellogenèse et les avons autopsiés avant la date normale de l'ovulation des témoins pour voir si l'allure du tissu adipeux présentait des différences par rapport aux témoins en phase de vitellogenèse active.

Aussi bien chez les animaux castrés avant que les corps allates aient déclenché la synthèse de la protéine femelle dans le tissu adipeux, que chez les animaux castrés pendant la période de synthèse active du tissu adipeux, nous avons trouvé des images d'un appareil protéosynthétique normal. Le RER est présent sous forme de grandes plages de canalicules bien ordonnés en rangées parallèles, bien pourvu de ribosomes et d'allure tout à fait normale et active. On trouve également des appareils de Golgi dont les vésicules présentent un contenu dense caractéristique des stades d'activité chez les témoins. D'autre part, les globules protéiques ont disparu comme c'est le cas chez les témoins.

Le tissu adipeux des animaux autopsiés avant la date normale de l'ovulation chez les témoins, et quel que soit le stade où ils ont été castrés, présente donc tous les signes d'une activité normale quant à une activation très forte des synthèses protéiques. Ces images représentent très certainement la synthèse de la seule protéine femelle, telle qu'elle a été mise en évidence par les études biochimiques déjà citées. Ces constatations nous permettent de dire que, dans les limites de variabilité des réponses cellulaires, nous ne voyons pas d'effet de la castration sur le déroulement de la phase de vitellogenèse dans le tissu adi-

peux. Ceci revient à dire, avec ADAMS et al., que l'ovaire n'exerce aucune action positive ou stimulatrice sur le tissu adipeux pour la synthèse de la protéine femelle, contrairement au cas du Moustique (HAGEDORN et FALLON). Chez

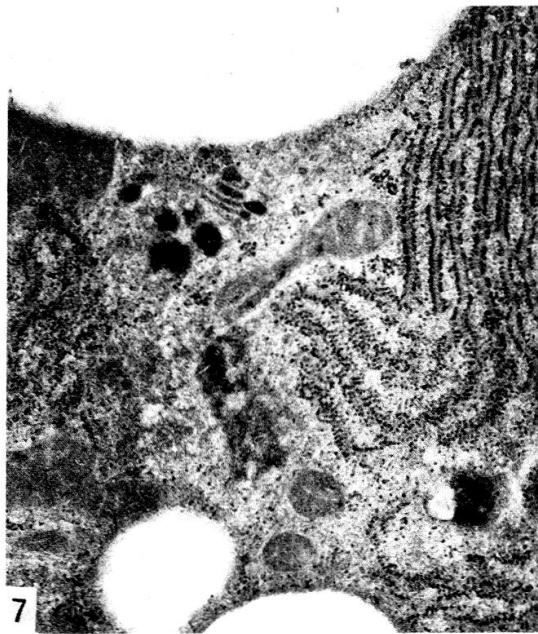


Planche 2

Fig. 4 Tissu adipeux d'un animal castré le 2^{me} jour et autopsié le 14^{me} jour. L'activité du tissu adipeux s'est développée malgré l'absence des ovaires. G = 15000x.

Fig. 5 Tissu adipeux d'un animal castré le 8^{me} jour et autopsié le 12^{me} jour. L'activité du tissu adipeux s'est maintenue à un niveau normal en l'absence des ovaires. G = 15000x.

Fig. 6 Tissu adipeux d'un animal castré le 1^{er} jour et autopsié le 30^{me} jour. En l'absence des ovaires, l'activité du tissu adipeux s'est développée et maintenue bien au-delà de sa durée normale. G = 15000x.

Fig. 7 Tissu adipeux d'un animal castré le 5^{me} jour et autopsié le 26^{me} jour. En l'absence d'ovaires, l'activité du tissu adipeux s'est maintenue longtemps après le moment normal de mise au repos. G = 15000x.

Nauphoeta cinerea, la présence ou l'absence des ovaires n'a aucune influence sur la synthèse de la protéine femelle, le système cellules neurosécrétrices-hormone allatotrope-corps allates-hormone juvénile-tissu adipeux-protéine femelle fonctionnant à ce stade de façon autonome.

Au-delà de la phase d'ovulation normale (Fig. 6 et 7)

Nous avons également conservé des animaux castrés pendant des périodes allant jusqu'à un mois, les autopsies étant alors pratiquées à un moment où les animaux témoins avaient ovulé depuis près de 15 jours et étaient donc dans une phase de gestation; leur tissu adipeux était alors en état de repos ou de métabolisme de base. Dans cette série d'animaux, que l'opération ait été pratiquée avant (Fig. 6) ou après (Fig. 7) l'activation du tissu adipeux, nous avons trouvé des images d'intense activité protéosynthétique dans le tissu adipeux. Le RER présentait des plages importantes de canalicules parallèles, en bon état et pourvus de ribosomes; des appareils de Golgi étaient présents également et montraient des vésicules normales à contenu dense. Pas plus dans cette série que dans la précédente nous n'avons trouvé de structures golgiennes vides, comme nous en avons vu dans les phases de fin d'activité protéosynthétique, juste avant l'ovulation (WÜEST), ce que nous avons considéré comme les premières formes de dégénérescence.

La persistance de figures d'activation du tissu adipeux au-delà de la période normale de l'ovulation après castration montre donc, au niveau cytologique, que l'interaction négative de l'ovaire au moment de l'ovulation n'a pu avoir lieu et que, en l'absence d'un message hormonal demandant l'arrêt de la synthèse de la protéine femelle, le tissu adipeux, ainsi que les corps allates qui le stimulent, continuent de manière autonome et pendant très longtemps à être actifs. Cela montre également que la production de la protéine femelle n'est pas sous la dépendance d'une boucle de rétroaction négative courte: en effet, après castration, et même à relativement long terme, la protéine femelle continue à être produite, bien que sa concentration dans la lymphe soit bien plus élevée que chez les témoins, puisque les ovaires ne captent pas cette substance. Sa concentration dans le liquide circulatoire n'influe donc pas sur sa production.

En conclusion de cette étude, entreprise pour confirmer les données existant déjà au niveau biochimique, nous avons pu montrer que les ovaires n'avaient pas d'action stimulatrice sur la synthèse de la protéine femelle par le tissu adipeux. Les ovaires par contre ont une action négative au moment de l'ovulation et sont responsables de la cessation de production de la protéine femelle par le tissu adipeux. Après castration, quel que soit le moment de l'opération (avant ou après l'activation du tissu adipeux) et quel que soit le moment de l'autopsie (avant ou après le moment normal de l'ovulation), le tissu adipeux reste actif et son appareil protéosynthétique est normal et tout à fait comparable à celui d'un animal en phase de vitellogenèse. Ceci confirme donc, au niveau des structures fines, les conclusions des études biochimiques citées plus haut.

Index bibliographique

- ADAMS, T.S., FLINT, H.M. & NELSON, D.R., 1972. *Effect of x-irradiated ovaries on corpus allatum size in the house fly, Musca domestica*. J. Insect Physiol., 18: 1413-1426.
- BAEHR, J.C., 1974. *Contribution à l'étude des variations naturelles et expérimentales de la protéinémie chez les femelles de Rhodnius prolixus (Stål), insecte hémiptère réduviidae*. Gen. Comp. Endocrinol., 22: 146-153.
- DOIRA, H. & KAWAGUCHI, Y., 1972. *Changes in haemolymph and egg protein by the castration and implantation of the ovary in Bombyx mori*. J. Fac. Agr. Kyushu Univ., 17: 119-127.
- HAGEDORN, H.H. & FALLON, A.M., 1973. *Ovarian control of vitellogenin synthesis by the fat body in Aedes aegypti*. Nature, 244: 103-105.
- LUFT, J.H., 1961. *Improvements in epoxy resin embedding methods*. J. Biophys. Biochem. Cytol., 9: 409-414.
- REYNOLDS, E.S., 1963. *The use of lead citrate at high pH as an electron opaque stain in electron microscopy*. J. Cell Biol., 17: 208-212.
- THOMAS, K.K. & NATION, J.L., 1966. *Control of a sex-limited haemolymph protein by corpora allata during ovarian development in Periplaneta americana*. Biol. Bull., 130: 254-264.
- WILHELM, R. & LÜSCHER, M., 1974. *On the relative importance of juvenile hormone and vitellogenin for oocyte growth in the cockroach Nauphoeta cinerea*. J. Insect Physiol., 20: 1887-1894.
- WÜEST, J., 1975. *Contribution à l'étude du cycle reproducteur femelle et de son conditionnement hormonal chez Nauphoeta cinerea, en relation avec la synthèse des protéines. Etude histologique et cytologique*. Thèse No 1707, Université de Genève.
- WÜEST, J. & LÜSCHER, M., 1975. *The reproductive cycle of the cockroach Nauphoeta cinerea: the fat body metabolism and its hormonal control*. Gen. Comp. Endocrinol. (sous presse).

