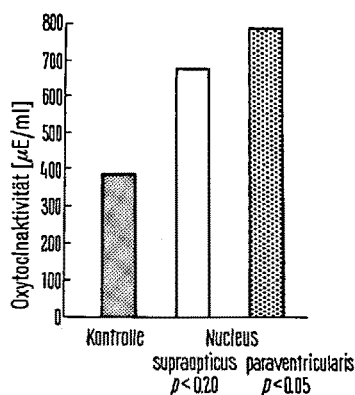


Oxytocinaktivität erfolgte am isolierten Rattenuterus. Dieselben Kaninchen dienten auch als Kontrolltiere durch Liquoranalyse ohne elektrische Stimulation. Der Elektrodensitz wurde nach dem Abschluss der Versuchsserie histologisch kontrolliert.

Die oxytocische Aktivität der CSF wird nach elektrischer Stimulation des PV von durchschnittlich 385 auf 786 $\mu\text{E}/\text{ml}$ gesteigert. Stimulation des SO bringt eine geringere und nicht signifikante Erhöhung des Oxytocintiters (Figur). In ca. 30% der Versuche nach Stimulation des SO wurde die Oxytocinmenge in der CSF gegenüber den Kontrollen sogar vermindert vorgefunden.

Gezielte elektrische Stimulationen des SO und des PV mit anschließender Bestimmung von Oxytocin (und Vasopressin) im Blut sind bereits durchgeführt worden⁴. Die Ergebnisse stimmen mit den von uns in der CSF ermittelten weitgehend überein, soweit sie die Mengenverhältnisse der zusätzlich ausgeschütteten Neurohormone betreffen. Die Reizung des PV hat einen deutlichen Anstieg des Oxytocintiters im Blut und in der CSF zur Folge, während die Stimulation des SO nur eine unwesentliche Menge Oxytocin freisetzt und mitunter die Ausschüttung sogar hemmt.



Veränderung der Oxytocinaktivität des Liquor cerebrospinalis nach elektrischer Stimulation des Nucleus supraopticus und des Nucleus paraventricularis. Die statistische Absicherung erfolgte mit Hilfe des FISHER-Tests.

Für die Bewertung unserer Ergebnisse sind der grosse Reizbereich, den die von uns verwendeten Elektrodenpaare erfassen, die individuellen Variationen der Versuchstiere und die unübersehbaren Verschaltungsmöglichkeiten innerhalb der Neuronennetze in Betracht zu ziehen. Bei elektrischen Stimulationen ist unter diesen Bedingungen sowohl mit excitatorischen als auch mit inhibitorischen Vorgängen zu rechnen. Hemmungen der Oxytocinfreisetzung in die CSF können nicht nur nach elektrischer Reizung des SO (30% der Experimente), sondern auch nach Elektroschock des Gesamthirns⁸ beobachtet werden. Dagegen steigt die Oxytocinaktivität der CSF im Verlauf epileptischer (und ähnlicher) Krämpfe⁹ und nach PV-Stimulation beträchtlich an. Das lässt die Schlussfolgerung zu, die starke Steigerung der oxytocischen Aktivität in der CSF nach Krampfanfällen könnte durch Aktivierung des PV unter dem Wegfall von Hemmungsvorgängen zustande kommen.

Summary. Electrical stimulation of the paraventricular nucleus caused a significant increase of the oxytocic activity in the cerebrospinal fluid, whereas no significant increase followed a stimulation of the supraoptic nucleus.

H. SCHWARZBERG, H. SCHULZ
und H. UNGER¹⁰

*Institut für Physiologie der Medizinischen Akademie
Magdeburg, DDR-301 Magdeburg (Deutsche Demokratische
Republik), 7. Juni 1971.*

¹ Diese Arbeit wurde mit Mitteln des Ministeriums für Wissenschaft und Technik der DDR durchgeführt.

² S. YOSHIDA, H. IBAYASHI, S. MURAKAWA und K. NAKANO, *Endocrinology* 79, 871 (1966).

³ W. H. WOODS, R. C. HOLLAND und E. W. POWELL, *Brain Res.* 12, 26 (1969).

⁴ L. H. AULSEBROOK und R. C. HOLLAND, *Am. J. Physiol.* 216, 818 (1969).

⁵ W. Z. TRACZYK und T. TOMAS, *Bull. Acad. pol. Sci.* 28, 53 (1970).

⁶ H. HELLER, S. H. HASAN und A. Q. SAIFI, *J. Endocr.* 41, 273 (1968).

⁷ H. UNGER, *Z. wiss. Zool.* 180, 177 (1969).

⁸ H. UNGER und H. SCHWARZBERG, *Acta biol. med. germ.* 25, 267 (1970).

⁹ H. UNGER, G. POMMICH und R. STOLZE, *Experientia*, 28, im Druck.

¹⁰ Die Autoren danken Frau E. MÜLLER und Fr. H. PAPAJEWSKI für gewissenhafte technische Assistenz.

Castration Hypersecretion of Luteinizing Hormone but Lack of Ovarian Compensatory Hypertrophy in Underfed Rats

The reduction in ovarian weight and function that results from feed restriction in the rat has been attributed to impaired release of gonadotropin^{1,2}. Reduced synthesis and release of hypothalamic gonadotropin releasing factors in underfed rats has been suggested as a possible mechanism to explain this effect³. The observation that ovarian compensatory hypertrophy does not occur following removal of one ovary in rats receiving 50% of normal feed intake³ suggests that the hypersecretion of gonadotropins necessary for this process^{4,5} has been blocked.

In the following experiment the effect of feed restriction on both ovarian compensatory hypertrophy and on serum levels of LH following ovariectomy were studied.

Materials and methods. Female Sprague-Dawley rats, 2–3 months old, were maintained in individual cages in a light (12 h light/12 h dark) and temperature (22–24°C) controlled room. 20 animals received a commercial rat diet ad libitum (high feed level) while another 20 animals were limited to 50% of their daily ad libitum consumption

¹ H. H. SREBNIK and M. M. NELSON, *Proc. 6th Int. Congr. Nutr.* (1963), p. 375.

² B. E. PIACSEK and J. MEITES, *Endocrinology* 81, 535 (1967).

³ B. E. HOWLAND, *J. Animal Sci.*, in press (1971).

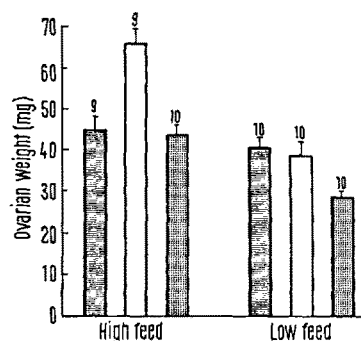
⁴ B. BENSON, S. SORRENTINO and J. S. EVANS, *Endocrinology* 84, 369 (1969).

⁵ D. C. JOHNSON, *Acta endocr. Copenh.* 51, 269 (1966).

Weight of ovarian tissue removed on day 20 and serum LH levels 14 days later in rats on 2 feed levels

Feed level	No. of rats	Weight of ovarian tissue removed on day 20 (mg) (mean $\pm$ S.E.) ^a	Serum LH concentration on day 34 (ng NIH-LH-S14/ml) (mean $\pm$ S.E.)
High ^b	8	66 $\pm$ 4	14.1 $\pm$ 1.9
High ^c	9	95 $\pm$ 6	13.0 $\pm$ 1.4
Low ^b	6	40 $\pm$ 3	13.2 $\pm$ 2.4
Low ^c	8	58 $\pm$ 2	15.8 $\pm$ 2.6

^aOvarian weight for those rats contributing LH data. ^bOne ovary removed on day 10, second ovary removed on day 20. ^cBoth ovaries removed on day 20.



Weight of single ovaries for rats on high or low feed levels. Each bar indicates the mean $\pm$ S.E. The number of animals per group are shown above each bar. For each feed level the lined bar represents ovaries removed on day 10 of feed treatment; the open bar represents the remaining ovaries in the same rats on day 20. The dotted bar represents the weight of ovaries from intact animals on day 20.

measured during a 3-day pre-experimental period (low feed level). One ovary was removed and weighed on day 10 of feed treatment in half of the rats on each feed level. The remaining ovary was removed and weighed on day 20. In the other 10 animals on each feed level, both ovaries were removed on day 20 and weighed individually. 1 ovary was chosen at random from each rat for ovarian weight comparisons. Blood was drawn by heart puncture from all rats on day 34. Serum luteinizing hormone (LH) concentration was determined by radioimmunoassay⁶. The standard used was NIH-LH-S14. Death of some animals and insufficient serum for assay in several cases, resulted in unequal numbers of animals per group.

Results and discussion. The effect of unilateral ovariectomy on each feed level is shown in the Figure. In rats on the high feed level the ovary removed on day 10 averaged 45 mg in weight. As a result of unilateral ovariectomy, the weight of the remaining ovary on day 20 was larger, averaging 66 mg ($P < 0.05$). Ovarian weight for intact controls on day 20 averaged 44 mg, similar to the day-10 value. Rats on the low feed level showed no increase in ovarian weight following unilateral ovariectomy. Mean weights on days 10 and 20 were 41 and 39 mg, respectively. Ovaries from intact rats on day 20 averaged only 29 mg and were significantly ($P < 0.05$) smaller than those observed in each of the other groups.

Serum LH concentration 14 days after removal of all ovarian tissue appeared to be equally high in all groups (Table). These levels are approximately 10-fold higher than the basal levels observed in normal adult female rats in this laboratory⁷.

Considering that the ovaries of rats on a low feed level undergo atrophy and presumably secrete reduced amounts of steroids, it is surprising that their removal should have such a profound effect on pituitary LH secretion. Assuming that compensatory hypertrophy of the ovary

is due to hypersecretion of gonadotropin^{4,5} and that underfeeding does not affect ovarian response to gonadotropins⁸, then the results presented in this report indicate that the presence of a single ovary is sufficient to prevent pituitary hypersecretion of gonadotropin in an underfed but not in a full-fed animal. The presence of 2 ovaries in the underfed animal may provide greater inhibition to the pituitary leading to ovarian atrophy. Following removal of both ovaries, the pituitary and hypothalamus are free of all ovarian steroid inhibition and hypersecretion of LH occurs regardless of feed level. This interpretation suggests that a low level of feed intake may result in increased sensitivity of the hypothalamus to ovarian steroids. Perhaps the hypothalamus in a rat on low feed intake is similar in this respect to that of an immature rat which has been shown to be far more sensitive to the inhibitory effects of estrogen than the adult^{9,10}.

Zusammenfassung. Die Herabsetzung der Futterration um 50% verhindert bei Ratten die kompensatorisch auftretende Hyperplasie nach einseitiger Ovariectomie. Die Zunahme des Gehaltes an Plasma-Luteinisierungshormon, die nach Fütterung aller Ovarien auftritt, ist unabhängig von der Nahrungsmenge und steigt bei diesen Tieren auch nach Entfernung des verbliebenen Ovars nicht an.

B. E. HOWLAND

Department of Oral Biology,
The University of Manitoba,
Winnipeg 3 (Manitoba, Canada),
11 June 1971.

⁶ G. D. NISWENDER, A. R. MIDGLEY JR., S. E. MONROE and L. E. REICHERT JR., *Proc. Soc. exp. Biol. Med.* 128, 807 (1968).

⁷ B. E. HOWLAND, unpublished data.

⁸ M. G. MULINOS and L. POMERANTZ, *Endocrinology* 29, 558 (1941).

⁹ D. V. RAMIREZ and S. M. MCCANN, *Endocrinology* 72, 452 (1963).

¹⁰ Acknowledgments. This work was supported by grant No. A-6248 National Research Council of Canada. Dr. G. D. NISWENDER, University of Michigan, kindly supplied the anti-ovine LH serum. Dr. L. E. REICHERT JR., Emory University and the Endocrine Study Section, NIH, Bethesda, provided the hormone preparations used in the radioimmunoassay.