

Henryk Lach

REAKTYWNOŚĆ UKŁADU PODWZGÓRZOWO-PRZYSADKOWEGO
W WARUNKACH DZIAŁANIA NIEKTÓRYCH CZYNNIKÓW FIZYCZNYCH I CHEMICZNYCH

Odkrycie przez Scharrera /1928/ neurocytów neurosekrecyjnych w jądrach podwzgórza, a następnie wprowadzenie przez Bergmanna /1949/ namatoksyliny chromowej Gomoriego do wybarwiania neurosekretu, dało początek, między innymi, licznym badaniom nad wpływem różnorodnych czynników na procesy neurosekrecyjne, zachodzące w układzie podwzgórzowo-przysadkowym.

Obok całego szeregu czynników wywołujących zmiany w aktywności układu podwzgórzowo-przysadkowym - neurocyty jąder neurosekrecyjnych wykazują znaczną wrażliwość na promieniowanie widzialne, ultrafioletowe i rentgenowskie.

Tak więc na podstawie morfologicznych i fizjologicznych danych Benoit /1961/ wykazał, że gonadotropowa funkcja przedniej części przysadki mózgowej zależy od przejścia przez system wrotnych naczyń przysadkowych neurowydzieliny z jądra nadwzrokowego i przykomorowego, a Benoit i Assenmacher /1955/ stwierdzili, że u ptaków poddawanych działaniu światła znika neurowydzielina wokół naczyń wrotnych wyniosłości pośredkowej.

Fiske i Greep /1959/ oraz Fiske, Pound i Putnam /1962/ stwierdzili powiększenie się objętości komórek jądra nadwzrokowego u szczurów trzymanyh w pomieszczeniach stale oświetlonych, podczas gdy komórki jądra przykomorowego nie wykazywały zmian pod wpływem światła. U zwierząt tych obserwowano duże ilości neurowydzieliny, rozmieszczonej wzdłuż szlaku podwzgórzowo-przysadkowego, natomiast u osobników hodowanych w ciemności substancji neurosekrecyjnej było znacznie mniej. Podobnie zresztą i u ptaków stwierdzono zwiększoną aktywność komórek jądra nadwzrokowego pod wpływem światła Kobayashi i Farner /1960/, Farner /1962/. Znacznie zmniejszoną ilość neurosekretu w podwzgórzu u żab przechowywanych w ciemności przez okres kilku tygodni stwierdził Oksche /1961/.

Hoffman, Hester i Towns /1965/ wykazali wzrost ilości neurosekretu w układzie podwzgórzowo-przysadkowym u chomika po krótkim działaniu światła. Zdaniem autorów zjawisko to wskazuje na hamowanie wyjścia materiału neurosekrecyjnego lub na wzmożoną jego syntezę.

Liczne eksperymenty wykonane na ptakach Benoit i Assermacher /1955, 1959/, Oksche, Laws, Kamemoto i Farner /1959/, Laws /1961/, Farner, Oksche i Lorenzen /1962/, Wolfson i Kobayashi /1962/, Uemura i Kobayashi /1963/, Oksche, Wilson i Farner /1964/ wykazały, że neurowydzielina znika z wyniosłości pośrodkowej podwzgórza po bodźcach świetlnych, które normalnie powodują stymulację gonad.

Zmniejszenie ilości neurosekrety stwierdzili także Oxtan i Corbman /1960/ w neurocytach nucleus preopticus minogów przetrzymywanych w oświetlonych akwariach.

Podobne zresztą badania przeprowadzone na ssakach przez Milina /1956, 1957/ oraz Milina i Siglara /1956/ wykazały nadczynność jąder neurosekrecyjnych u szczurów przetrzymywanych w ciągłym świetle i regresywne strukturalne zmiany w neurocytach nucleus supraopticus i nucleus paraventricularis u osobników przechowywanych w zupełnej ciemności.

Ten sam fakt w reaktywności układu podwzgórzowo-przysadkowego uwiadcza się po ekspozycji promieniami UV. Lach /1966/ badając wpływ promieni UV na aktywność przysadki mózgowej, wykazał, że napromienianie zwierząt po 30 min. dziennie przez 28 dni w zakresie spektralnym od 254 - 405 nm, energią 63 400 erg/sek/cm² wywoływało degenerację pewnej liczby komórek bazofilnych oraz wzrost ilości neurosekrety w części nerwowej przysadki. Zjawisko to wyjaśniła późniejsza praca Lacha /1969/, w której autor wykazał, że aktywność jąder podwzgórza zwiększa się na skutek pobudzenia przez promieniowanie UV neurocytów neurosekrecyjnych, co z kolei prowadzi do zwiększonego wydzielania tej substancji do części nerwowej przysadki, a z niej do krwi. Dłużej trwające pobudzenie wywołane tym czynnikiem prowadzi do zmniejszenia ilości neurosekrety.

Zmniejszenie więc ilości neurosekrety obserwowane po zastosowaniu tego rodzaju promieniowania należałoby przypuszczalnie tłumaczyć przede wszystkim większą aktywnością całego organizmu na skutek pobudzenia wywołanego produktami reakcji fotochemicznych.

Wreszcie czynnikiem wywołującym największe efekty w aktywności układu neurosekrecyjnego i w neurocytach jąder podwzgórza są promienie rentgenowskie. Już Mogilnitzky /1930/ obserwował po raz pierwszy zmiany degeneracyjne neurocytów nucleus supraopticus po napromienieniu. W późniejszym okresie czasu Arnold /1954/ sugerował, że uszkodzenia wywołane przez promienie jonizujące odbijają się przede wszystkim na szczególnie wrażliwym układzie podwzgórzowo-przysadkowym. Obserwował on procesy nekrotyczne w neurocytach nucleus supraopticus u małą po sześciu miesiącach po napromienieniu dawką 2000 rad.

Istotne zmniejszenie ilości neurosekrety w jądrach neurosekrecyjnych podwzgórza oraz w części nerwowej przysadki u szczurów po napromienieniu

dawką 1000 r/200 kV/ stwierdzili Kratsch, Künkel i Wander /1962/, Künkel i Heckmann /1966/, Heckmann, Kleinert i Künkel /1963/, Künkel i Heckmann /1967/, Heckmann, Künkel i Lappe /1964/ na trzeci dzień po ekspozycji.

Zdaniem Kratscha, Künkela i Wandera /1962/ zmniejszenie ilości neurosekretu nie zależy od podwyższenia ciśnienia osmotycznego krwi, ale jest wynikiem niespecyficznej stressowej reakcji układu podwzgórze-przysadka-nadnercze wywołanej przez promieniowanie jonizujące.

Spadek poziomu materiału neurosekrecyjnego w części nerwowej przysadki u szczurów napromienianych dawką 500 r/180 kV/ po sześciu dniach wykazali Hopsu, Talanti i Voutilainen /1960/. Autorzy spadek ten tłumaczą jako rezultat zmniejszenia aktywności neuronów neurosekrecyjnych wywołanych napromienianiem.

Wreszcie Majorowa /1963/, badając aktywność jąder podwzgórze uszczurów napromienianych dawką 800 r/180 kV/ obserwowała wzrost ilości neurosekretu po 1,3 i 24 godzinach od zakończenia ekspozycji. Zdaniem autorki wzrost neurosekrecyjnej aktywności jąder podwzgórze jest odpowiedzią na brak w krwi ACTH.

Obok czynników fizycznych cały szereg leków i substancji chemicznych wywołuje u zwierząt i ludzi wzrost lub spadek aktywności wydzielniczej jąder neurosekrecyjnych. Miętkiewski, Walczak i Trojanowicz /1966/, przeprowadzając badania nad wpływem fluorku sodu na układ neurosekrecyjny świnii morskiej, wykazali, że jednorazowe podanie 300 mg NaF/kg wagi ciała powoduje w układzie neurosekrecyjnym zmniejszenie zawartości substancji somori-pozytywnych, PAS-pozytywnych oraz Nissla. Zmianom tym towarzyszył wzrost wakuolizacji neurocytów podwzgórze. Długotrwałe podawanie NaF po 5 mg dziennie powoduje degenerację neurocytów neurosekrecyjnych i spadek ilości neurosekretu w przysadce.

Niebrój /1959/ obserwował pobudzający wpływ chlorku kobaltu na neurosekrecję u świnki morskiej. Zmniejszenie ilości neurosekrecyjnego materiału w części nerwowej przysadki u szczurów po wstrzyknięciu pod skórę 0,2 ml 10% formaliny zanotowali Moses, Leveque, Giambattista, Lloyd /1963/.

Podawanie rtęciowych środków moczopędnych powoduje zmniejszenie ilości neurosekrecyjnego materiału w komórkach jądra nadwzrokowego i przykomorowego Kozik /1959/. Zmniejszenie aktywności neurosekrecyjnej obserwowano także pod wpływem jonów kadmu i serotoniny, natomiast wzrost tej substancji po kofeinie, beta-alaninie i heksonalu, przy czym heksonal zwiększał ilość neurosekretu w jądrach podwzgórze, a zmniejszał w części nerwowej przysadki Galoyan /1961/.

Długotrwała awitaminoza C powoduje znikanie neurosekretu z komórek jąder nadwzrokowych i przykomorowych, zaś wstrzyknięcie ACTH na początku

doświadczenia podwyższa ilość substancji Gomori- pozytywnej, Kozik i Walczak /1961/.

Z badań Miętkiewskiego i Kozika /1963/ wynika, że długie podawanie alfa - tokoferolu wywoływało znaczne zmniejszenie neurowydzieliny w obydwu jądrach podwzgórza. Jednorazowe wprowadzenie witaminy E prowadziło do degeneracji. Zdaniem autorów, preparaty witaminy E w medycznej praktyce należy stosować z ostrożnością uwzględniając wpływ na układ neurosekrecyjny. Jednorazowy stan drgawek poinsuliniowych według Miętkiewskiego i Kozika /1967/ prowadzi do zwiększonego wydalania neurosekretu, natomiast wielokrotne wstrząsy hipoglikemiczne zwiększają czynność wydzielniczą i wydalniczą jąder neurosekrecyjnych podwzgórza.

Wyniki badań Fujita i Wartmanna /1961/ oraz Osawa, Psujioka, Takebayashi i Nakae /1961/ wskazują, że adrenalina i acetylocholina wywołują zmniejszenie ilości neurosekretu, przy czym acetylocholina w małych dawkach powoduje zmniejszenie substancji Gomori- pozytywnej jedynie w jądrze przykomorowym, natomiast histamina nie wywiera żadnego wpływu na układ neurosekrecyjny.

Na podstawie powyżej przytoczonych danych należy stwierdzić, że zarówno czynniki natury fizycznej i chemicznej wywołują zmiany w aktywności układu neurosekrecyjnego, co niewątpliwie nie pozostaje bez wpływu na funkcję organizmu.

LITERATURA

- Arnold A., Effects of X-irradiation on the hypothalamus. A possible explanation for the therapeutic benefits following X-irradiation of the hypophysial region for pituitary dogs function. *J. clin. Endocrin.*, 1954, 14, 859-868.
- Bargmann W., Über die neurosekretorische Verknüpfung von Hypothalamus und Neurohypophyse. *Z. Zellforsch.*, 1949, 34, 610-634.
- Benoit J., Die Wirkung sichtbares Lichtes auf dem Wege über das Auge auf verschiedene Funktionen des Wirbeltierorganismus und im besonderen auf die Funktion der Reproduktion. *Scientia* 1961, 55.
- Benoit J., Assenmacher J., Le contrôle hypothalamique de l'activité préhypophysaire gonadotrope. *J. Physiol. /Paris/* 1955, 47, 427-567.
- Benoit J., Assenmacher J., The control visible radiations of the gonadotropic activity of the duck hypophysis. *Rec. Progr. Hormo-Res.*, 1959, 15, 143-164.
- Farner D. S., Oksche A., Lorenzen L., Hypothalamic neurosecretion and the photoperiodic testicular response in the White-crowned Sparrow, *Zonotrichia leucophrys gambelii*. In:

- Neurosecretion. Mem. Soc. Endocr., 1962, 12, 187 - 195.
- Fiske V. M., Greep R. O., Neurosecretory activity in rats under conditions of continuous light or darkness. Endocrinol. 1959, 64, 175-185.
- Fiske V. M., Pound J., Putnam J., Effect of light on the weight of the pineal organ in hypophysectomized, adrenalectomized or thiouracil-fed rats. Endocrinol. 1962, 71, 130-133.
- Fujita H., Hartmann J. F., Electron microscopy of neurohypophysis in normal adrenaline-treated and polycarpine-treated rabbits. Z. Zellforsch. 1961, 6, 734-763.
- Galoyan A. A., Changes in neurosecretion during various effects on the central nervous system. Semaine hôpitaux. Pathol. et. biol. 1961, 9, 682-684.
- Heckmann U., Kleinert H., Kunkel H. A., Die Beeinflussbarkeit der Wirkung von Ganzkörper bestrahlungen auf das Zwischenhirn-Hypophysensystem der Ratte durch Cystein. Naturwissenschaften, 1963, 50, 732-733.
- Heckmann U., Kunkel H. A., Lappe E., Über den Einfluss von 5-Hydroxytryptamin auf die strahleninduzierten Veränderungen im neurosekretorischen Zwischenhirnsystem der Ratte. Naturwissenschaften 1964. 51, 219.
- Hoffman R. A., Hester R. J., Towns Ch., Effect of light and temperature on the endocrine system of the golden hamster /*Mesocricetus auratus waterhouse*/ Compar. Biochem., and Physiol. 1965 15, 4, 525-533.
- Hopsu V. K., Talanti S., Voutilainen A, Effects of whole-body Roentgen irradiation on the neurosecretory material of the rat neurohypophysis. Acta radiol. 1960, 54, 220-224.
- Kobayashi H., Farnner D. S., The effect of photoperiodic stimulation on phosphatase activity in the hypothalamo-hypophyseal system of the white-crowned sparrow, *Zonotrichia leucophrys gambelii*. Z. Zellforsch., 1960, 53, 1-15.
- Kunkel H. A., Heckmann U., Die Wirkung von Aminoäthylisothionium auf die strahleninduzierten Veränderungen im Zwischenhirn-Hypophysensystem der Ratte. Naturwissenschaften 1966, 53, 110.
- Kunkel H. A., Heckmann U., Über die Veränderungen im neurosekretorischen Zwischenhirnsystem nach Ganzkörperbestrahlung und Applikation von Schutzsubstanzen. Strahlentherapie 1967, 66, 379-381.
- Kozik M., Działanie rtęciowych środków moczopędnych na czynność neurosekrecyjną podwzgórza. Endokrynologia Polska 1959, 10, 145-155.

- Kozik M., Walczak M., Zmiany w komórkach neurowydzielniczych wywołane awitaminozą C i równoczesnym podawaniem ACTH. *Endokrynologia Polska* 1961, 12, 41-50.
- Kratzsch E., Künkel H., Wander H. H., Das Verhalten des neurosekretorischen Zwischenhirnsystems der Ratte nach Ganzkörperbestrahlung. *Z. Zellforsch.* 1962, 56, 683-692.
- Lach H., The influence of determined UV wave lengths on the hypophysis of white mice *(Mus musculus L.)*. *Acta Biol. Cracov.* 1966, Zool., 9, 1-15.
- Lach H., Neurosecretory activity of the hypothalamo-hypophyseal axis in conditions of total shock and chronic X-ray and UV irradiation. Part I. Neurosecretion of hypothalamic nuclei under the action of single large and small repeated doses of UV rays. *Acta Biol. Cracov.* 1969, Zool., 12, 43-58.
- Laws D. F., Hypothalamic neurosecretion in the refractory and postrefractory periods and its relationship to the rate of photoperiodically induced testicular growth in the *Zonotrichia leucophrys gambelii*. *Z. Zellforsch.* 1961, 54, 275-306.
- Majorowa V. F., Izmienie niejrosekretornej sistemy pri rentgenowskom obkuczienii. *Probl. endokrinol. i gormonoterapii.* 1963, 9, 26-30.
- Milín R., Ciglar M., Wirkung der Dunkelheit auf den Hypophysen-hinterlappen. *Verhandl. der Anat. Gesell. auf der 53 Versamml. in Stockholm.*, 1956, 189-195.
- Milín R., Die Wirkung des Lichtes auf den Hypophysenhinterlappen der Ratt. *Verhandl. Anat. Gesell.* 54 Versamml. in Freiburg, 1957, 191-198.
- Milín R., Contribution à l'étude de l'influence de la lumière et de l'obscurité sur l'hypothalamus. *Pathophysiol. Dienceph. Symp. Intern. Milan*, 1958, 159-164.
- Miętkiewski K., Walczak M., Trojanowicz R., Wpływ fluorku sodu na układ neurosekrecyjny świnki morskiej. *Endokrynologia Polska*, 1966, 17, 121-131.
- Miętkiewski K., Kozik M., Neurosekrecja jąder podwzgórza u królika po wstrząsach insulinowych. *Endokrynologia Polska* 1967, 18, 249-261.
- Miętkiewski K., Kozik M., The effect of alfa-tocopherol acetate on neurosecretion in the hypothalamo-pituitary system in the guinea pig. *Acta med. polona.*, 1963, 4, 243-268.
- Mogilnitsky B. N., Zur Frage über den Zusammenhang der Hypophyse mit dem Zwischenhirn. *Virchows Arch.* 1930, 267, 263-268.
- Moses A. M., Leveque T. E., Giambattista M.,

- Lloyd C. W., Dissociation between the content of vasopressin and neurosecretory material in the rat neurohypophysis. *J. Endocrinol.* 1963, 26, 273-278.
- Niebró j T., Zmiany w układzie przysadkowo-podwzgorzowym świnek morskich po podaniu chlorku kobaltu. *Endokrynologia Polska* 1959 10, 7.
- Oksche A., Vergleichende Untersuchungen über die sekretorische Aktivität des Subkommissuralorgans und den Gliacharakter seiner Zellen. *Z. Zellforsch.* 1961, 54, 549-612.
- Oksche A., Laws D. S., Kamemoto F. I., Farner D. S., The hypothalamohypophysial neurosecretory system of the White-crowned Sparrow, *Zonotrichia leucophrys gambelli*. *Z. Zellforsch.* 1959, 51, 1-2.
- Oksche A., Wilson W. O., Farner D. S., The hypothalamic neurosecretory system of *Coturnix coturnix japonica*. *Zeitschrift für Zellforsch.* 1964, 61, 688-709.
- Osawa Y., Tsujika T., Takebayashi Y., Nakae E., Effects of autonomic activating agents on the neurosecretion in the hypothalamohypophysial system of rats. *J. Nara Med. Assoc.* 1961, 12, 6, 1110-1123.
- Oztan N., Corbman A., Responsiveness of the neurosecretory system of larval lampreys (*Petromyzon marinus*) to light. *Nature* 1960, 186, nr 4719, 167-168.
- Scharrer E., Die Lichtempfindlichkeit blinder Elritzen /Untersuchungen über das Zwischenhirn der Fische /*Z. vergl. Physiol.* 1928, 7, 1-38.
- Uemura H., Kobayashi H., Effects of prolonged daily photoperiods and estrogen on the hypothalamic neurosecretory system of the passerine bird, *Zosterops palpebrosa japonica*. *Gen. comp. Endocr.* 1963, 3, 253-264.
- Wolfsen A., Kobayashi H., Phosphatase activity and neurosecretion in the hypothalamo-hypophyseal system in relation to the photoperiodic gonadal responses in *Zonotrichia albicollis*. In: *Progress in Comparative Endocrinology. Gen. comp. Endocr. Suppl.*, 1962, 1, 168-179.

Henryk Lach

REACTIVITY OF THE HYPOTHALAMIC-HYPOPHYSAL SYSTEM WHEN CERTAIN PHYSICAL
AND CHEMICAL AGENTS ARE IN OPERATION

Upon the basis of extensive literature, the author discusses in the article the influence of some physical and chemical factors upon the activity of the neuro-secretive system. Upon studying a number of reports on the subject, the author reaches the conclusion that physical factors /such as visible, ultra-violet and X-ray radiation/ as well as chemical drugs and compounds induce in both humans and animals an increase or a decrease of the secretive activity of neuro-secretive hypothalamic nuclei and of the nerve part of the hypophysis, which undoubtedly is reflected upon the functioning of other secretion glands, steered by the hypothalamus.

ГЕНРИК ЛАХ

РЕАКТИВНОСТЬ ГИПОТАЛАМИЧЕСКО-ГИПОФИЗАРНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ
НЕКОТОРЫХ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

На основании обширной литературы автор рассматривает влияние некоторых физических и химических факторов на деятельность невросекреторной системы. Судя по данным литературы, можно установить, что как физические факторы /такие как излучение видимое, ультрафиолетовое и рентгеновское/, так и лекарства и химические соединения вызывают у людей и животных рост или падение выделения невросекреторных ядер гипоталамуса и неврогипофиза, что несомненно отражается на деятельности других желез внутренней секреции управляемых гипоталамусом.