

Zbigniew BORATYŃSKI, Janusz WELENTO,  
Stanisław FLIEGER, Ryszard EUSTACHIEWICZ,

Marian SZALAK, Jan KRZYŻANOWSKI,

Jan SŁAWOMIRSKI

### Ustalenie ośrodków nerwowych lechtaczki u krowy\*

Determination of the Clitoris Nervous Centres in the Cow

Praca niniejsza jest kontynuacją badań nad lokalizacją autonomicznych ośrodków nerwowych dla narządów rozrodczych i gruczołu mlekowego u krowy. Dotychczasowa literatura wskazuje, że stosunkowo często zajmowano się opisem anatomicznym unerwienia narządów rozrodczych u człowieka (2, 12, 13), małpy (22, 23), psa i kota (15, 23, 25) oraz u zwierząt domowych: owcy (10, 11, 23, 26), kozy (10), świni (1, 8, 10, 18), a także krowy (7, 14, 16). Wspomniane prace podają na ogół budowę i topografię zwojów i spłotów jamy brzusznej i miednicznej oraz przebieg nerwów należących do układu wegetatywnego.

Nieliczne są natomiast badania eksperymentalne, w których obserwowano zmiany wsteczne w ośrodkowym i obwodowym układzie nerwowym po wycięciu spłotu podbrzusznego (25), przecięciu nerwu błędnego (3), przecięciu nerwu podbrzusznego (24) oraz wycięciu narządów płciowych u owcy (5) i krowy (6, 20). Badania te w sposób kompleksowy ukazały wzajemne stosunki i połączenia oraz źródła pochodzenia włókien nerwowych dla poszczególnych narządów lub ich części.

Celem podjętych badań o charakterze eksperymentalnym jest ustalenie centralnych i obwodowych ośrodków nerwowych dla lechtaczki u krowy.

### MATERIAŁ I METODA

Do badań użyto dwie dojrzałe płciowo krowy rasy ncb. U krowy pierwszej wykonano zabieg operacyjny, polegający na wycięciu całej lechtaczki wraz z odnogami, natomiast u drugiej krowy (obiekt kontrolny) przecięto wyłącznie krocze. Po upływie 21 dni od operacji zwierzęta ubijano i pobierano do badań następujący materiał: rdzeń przedłużony, odcinek lędźwiowo-krzyżowy rdzenia kręgowego z obustronnymi zwojami rdzeniowymi, pień współczulny wraz ze zwojami oraz

\* Praca wykonana w ramach tematu MR-II/10.



zwoje i sploty jamy brzusznej i miedniczej: trzewny, kręzkowy doczaszkowy i doogonowy, podbrzusny i miedniczny.

Pobrany materiał utrwalono w alkoholu, zatopiono w parafinie i krojono na skrawki grubości 15  $\mu\text{m}$ . Skrawki barwiono według zmodyfikowanej metody Nissla.

## WYNIKI

Analiza preparatów histologicznych materiału pobranego od krowy z wyciętą lechtaczką wykazała zdegenerowane komórki nerwowe w ośrodkowym i obwodowym układzie nerwowym. Bardziej zaawansowane ilościowo i większe zmiany degeneracyjne stwierdzono w komórkach na terenie obwodowego układu nerwowego. Dotyczyły one zwojów rdzeniowych, zwojów pnia sympatycznego oraz zwojowych komórek nerwowych w splotach jamy miedniczej.

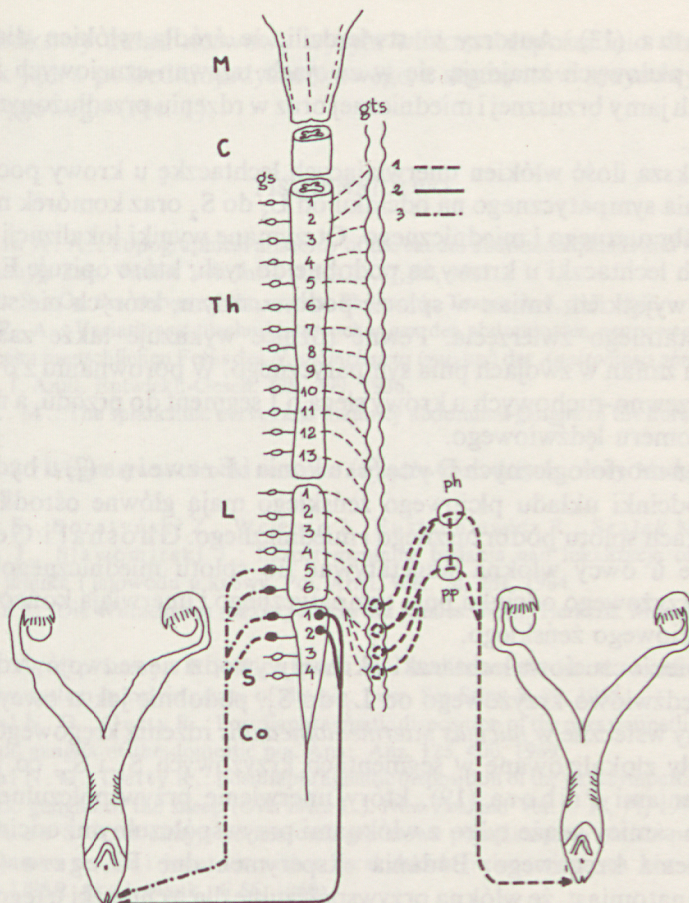
Komórki nerwowe ze zmianami wstecznymi charakteryzowały się obrzmieniem, częściową lub całkowitą chromatolizą, przemieszczeniem jądra na obwód, powodującym jednocześnie uwypuklenie błony komórkowej. Obserwowano także mniejszy stopień barwliwości tych komórek w stosunku do komórek normalnych. Największe i najwyraźniej zaznaczone zmiany degeneracyjne u badanej krowy wystąpiły w zwojach rdzeniowych i zwojach pnia sympatycznego (fot. 1–2).

Zwoje rdzeniowe wykazywały zmiany wsteczne obustronnie w segmentach:  $L_5$ ,  $L_6$ ,  $S_1$  i  $S_2$ . Zmianami tymi objęte były pojedyncze komórki nerwowe, duże, średniej wielkości i małe. W zwojach pnia sympatycznego degeneracja objęła pojedyncze komórki nerwowe segmentów:  $L_5$ ,  $L_6$ ,  $S_1$  i  $S_2$ . Zmiany te występowały w odpowiednich zwojach, po obydwu stronach ciała. W splotach – podbrzusnym i miednicznym (fot. 3–4) stwierdzono także pojedyncze, zdegenerowane komórki nerwowe leżące w siatce włókien nerwowych.

W ośrodkowym układzie nerwowym krowy z ekstyrpowaną lechtaczką obserwowano zmiany wsteczne w *nucleus intermediomedialis* w segmentach odcinka krzyżowego  $S_1$  i  $S_2$  rdzenia kręgowego oraz w jądrze ruchowym bocznym słupów brzusznych tych segmentów (fot. 5–6). Degeneracja objęła pojedyncze komórki nerwowe średniej wielkości w jądrze parasympatycznym oraz duże komórki w jądrze ruchowym bocznym.

U krowy z przeciętym krocem zmiany degeneracyjne były nieliczne, a stwierdzono je w zwojach rdzeniowych na odcinku od  $L_5$  do  $S_2$  oraz w zwojach pnia sympatycznego w segmentach  $L_6$  i  $S_1$ . W ośrodkowym układzie nerwowym krowy kontrolnej zdegenerowane komórki nerwowe wystąpiły w jądrze ruchowym bocznym słupów brzusznych rdzenia kręgowego w segmentach  $S_1$  i  $S_2$ .





Ryc. 1. Ośrodki nerwowe łechtaczki u krowy; gts – ganglia truci sympatici, gs – ganglia spinalia, ph – plexus hypogastricus, pp – plexus pelvinus; 1 – układ nerwowy współczulny, 2 – układ nerwowy przywspółczulny, 3 – ośrodki trzewno-czuciowe

Clitoris nervous centres in the cow

## OMÓWIENIE

Wyniki badań wskazują, że włókna nerwowe dochodzące do łechtaczki u krowy pochodzą ze zwojów i splotów brzuszno-miednicznej części układu vegetatywnego oraz w mniejszej ilości z ośrodkowego układu nerwowego.

Stwierdzone wieloźródłowe pochodzenie włókien nerwowych dla łechtaczki u krowy jest podobne z systemem powiązań, jaki obserwowali w badaniach ośrodków nerwowych narządów płciowych u krowy Welento i wsp. (20), owcy Flieger (5) i suki Woźniak (22). Na podobny typ zwrócono wcześniej uwagę w badaniach fizjologicznych wykonanych przez Mitchella (17), Becka (2)



oraz Kuntza (13). Autorzy ci stwierdzili, że źródła włókien dla żeńskich narządów płciowych znajdują się w zwojach trzewno-czuciowych i trzewno-ruchowych jamy brzusznej i miednicznej oraz w rdzeniu przedłużonym i rdzeniu kręgowym.

Największa ilość włókien unerwiających łechtaczkę u krowy pochodziła ze zwojów pnia sympatycznego na odcinku od  $L_5$  do  $S_2$  oraz komórek nerwowych spłotu podbrzusznego i miednicznego. Otrzymane wyniki lokalizacji ośrodków nerwowych łechtaczki u krowy są podobne do tych, które opisuje Flieger (5) u owcy, z wyjątkiem zmian w splocie podbrzusznym, których nie stwierdzono u tego ostatniego zwierzęcia. Pewne różnice wykazuje także zasięg obserwowanych zmian w zwojach pnia sympatycznego. W porównaniu z owcą źródło włókien trzewno-ruchowych u krowy sięga o 1 segment do przodu, a mianowicie do 5 neuromeru lędźwiowego.

Z badań morfologicznych Dyce (4) u konia i Frewelina (7) u bydła wynika, że tylne odcinki układu płciowego żeńskiego mają główne ośrodki nerwowe w komórkach spłotu podbrzusznego i miednicznego. Ghoshal i Getty (9, 10) podają, że u owcy włókna wegetatywne do spłotu miednicznego dochodzą z całego krzyżowego odcinka pnia sympatycznego i unerwiają końcowe odcinki układu płciowego żeńskiego.

Unerwienie czuciowe łechtaczki u krowy wywodzi się ze zwojów rdzeniowych odcinka lędźwiowo-krzyżowego od  $L_5$  do  $S_2$ , podobnie jak u owcy (5).

Zmiany wsteczne w *nucleus intermediomedialis* rdzenia kręgowego u badanej krowy były zlokalizowane w segmentach krzyżowych  $S_1$  i  $S_2$ , co jest zgodne z doniesieniami Pribora (19), który unerwienie przywspółczulne narządów płciowych samicy wiąże tylko z włóknami przywspółczulnymi odcinka krzyżowego rdzenia kręgowego. Badania eksperymentalne Fliegera (5) u owcy wykazały natomiast, że włókna przywspółczulne dla łechtaczki u tego zwierzęcia pochodzą tylko z jednego segmentu krzyżowego  $S_2$ .

Zmiany wsteczne w komórkach jądra ruchowego bocznego w rdzeniu kręgowym obserwowane zarówno u krowy doświadczalnej, jak też i kontrolnej w odcinku krzyżowym  $S_1$  i  $S_2$  powstały na skutek przecięcia gałęzi nerwowych unerwiających mięśnie krocza.

## WNIOSKI

1. Podstawowe źródła wyjścia włókien unerwiających łechtaczkę u krowy znajdują się na terenie obwodowego układu nerwowego w następujących ośrodkach:

- a) komórkach zwojów pnia sympatycznego  $L_5$ ,  $L_6$ ,  $S_1$ ,  $S_2$ ,
- b) komórkach zwojów rdzeniowych  $L_5$ ,  $L_6$ ,  $S_1$ ,  $S_2$ ,
- c) komórkach zwojowych spłotu podbrzusznego,
- d) komórkach zwojowych spłotu miednicznego.



2. Ośrodkowy układ nerwowy wysyła włókna bezpośrednio do łechtaczki z komórek jądra pośrednioprzyśrodkowego z segmentów krzyżowych  $S_1$  i  $S_2$  rdzenia kręgowego (ryc. 1).

## PIŚMIENNICTWO

1. Akulinin A. A.: Topographical anatomy of the caudal abdominal plexus and its branches in pig. Uchenye Zap. Vitebs. Vet. Inst. U.S.S.R. 17, 80, 1961.
2. Beck T. S.: On the nerves of the uterus. Philosoph. Transact. 1, 213, 1846.
3. Casas P. A.: Variationsstatistische Untersuchungen der abdominalen neuro-vegetativen Formation beim menschlichen Fetus des *N. splanchnicus imus* und der *Anastomosis phrenicocoeleica*. Zeitschr. f. Anat. Entwickl.-Gesch. 119, 399, 1936.
4. Dyce K. M.: The splanchnic nerves and majority abdominal ganglia of the horse. J. Anat. 92, 62, 1958.
5. Flieger S.: Wegetatywne ośrodki nerwowe narządów rozrodczych u owcy. Medycyna Wet. 34, 221, 1978.
6. Flieger S., Boratyński Z., Welento J., Eustachiewicz R., Szalak M., Krzyżanowski J., Sławomirski J.: Eksperymentalne badania nad lokalizacją ośrodków nerwowych jajnika i jajowodu u krowy. Pol. Arch. Wet. 24, 261, 1984.
7. Frewein J.: Die Wurzeln des *Plexus pelvis* des Rindes. Wien. Tierärztl. Monatschr. 70, 350, 1960.
8. Ghetie V., Opricescu P., Nicolescu V.: Studies on the blood vasculcs and neuro-vegetative system in pelvic cavity of the pig. Lucr. Ses Stint. 8, 89, 1965.
9. Ghoshal N. G., Getty R.: Postdiaphragmatic disposition of the pars sympathica and major autonomic ganglia of the domestic pig. Anat. Anz. 125, 400, 1969.
10. Ghoshal N. G., Getty R.: Postdiaphragmatic disposition of the pars sympathica and major autonomic ganglia of the sheep (*Ovis aries* L.). New Zealand Vet. J. 18, 71, 1970.
11. Ibragomow S. J.: Dannye po anatomii grudnowo pojasnicznowo otdiela pogranicznowo simpaticznowo stwoła i jewo wjetwiej u karakulskich owiec imjestnych koz Uzbjkeistana. Doklady USSR Akad. Nauk., 6 56, 1960.
12. Kiersz J., Woźniak W., Kiersz A.: Effect of transection of the hypogastric nerves on the histological pictures of the spinal ganglia. Acta Physiol. Pol. 17, 353, 1966.
13. Kuntz A., Moseley R. L.: On experimental analysis of the autonomic ganglia in the cat. J. Comp. Neurol. 64, 63, 1936.
14. Mannu A.: Riserche anatomo-comparative sul Simpatico nei Mammiferi. Intern. Mschr. Anat. Physiol., 30 49, 1914.
15. Mazela P.: Nerwy miedniczne u człowieka i psa. Pozn. Tow. Przyjaciół Nauk 32, 1, 1965.
16. Mindubajew J. Ch.: Die vegetative Innervation der Organe der Brust-Bauch- und Beckenhöhle bei wiederkauenden Haustieren. Moskau Vet. Akad. 4, 26, 1961.
17. Mitchell G. A. G.: The innervation of the ovary, uterine tube, testis and epididymis. J. Anat. 72, 509, 1938.
18. Muteikaite I. v.: Vegetative nerves of the organs of the pelvic cavity in pigs. Sbornik Rab. Leningrad. Vet. Inst. 20, 199, 1959.
19. Pribor H. C.: Innervation of the uterus. Anat. Rec. 109, 339, 1951.
20. Welento J., Szalak M., Flieger S., Eustachiewicz R., Boratyński Z., Krzyżanowski J., Sławomirski J.: Badania doświadczalne nad lokalizacją ośrodków nerwowych macicy u krowy. Pol. Arch. Wet., 25 297, 1987.
21. Winckler G.: L'innervation des visceres pelviens chez le Mouton: participation du nerf honteux interne. Arch. d'Anat. d'Histol. et d'Embriol. 40, 85, 1967.



22. Woźniak W.: Połączenia odcinka lędźwiowego pnia współczulnego ze spletem międzykręzkowym. Pozn. Tow. Przyjaciół Nauk 26, 371, 1963.
23. Woźniak W.: Splot międzykręzkowy. Folia Morphol. (Warsz.) 16, 35, 1965.
24. Woźniak W., Otulakowski B., Kiersz A.: Nerwy podbrzusne u psa. Folia Morphol. (Warsz.) 15, 17, 1964.
25. Woźniak W., Skowrońska U.: Comparative anatomy of pelvic plexus in cat, dog, rabbit, macaque and man. Anat. Anz. 120, 457, 1967.
26. Zintzsch I.: Morphologische Grundlagen der vegetativen Innervation der Beckenhöhlenorgane des Schafes (*Ovis aries* L.). Der Grenzstrang und die *N. pelvici*. Zbl. f. Veterinarmed. 11, 647, 1964.

### OPIS FOTOGRAFIÓW

- Fot. 1. Komórka zwoju rdzeniowego L<sub>6</sub>, pow. około 300 ×.
- Fot. 2. Komórka zwoju współczulnego podkręgowego S<sub>2</sub>, pow. około 300 ×.
- Fot. 3. Komórka spletu podbrzusznego, pow. około 300 ×.
- Fot. 4. Komórka spletu miednicznego, pow. około 300 ×.
- Fot. 5. Komórka *nucleus intermediomedialis* rdzenia kręgowego, pow. około 300 ×.
- Fot. 6. Komórka jądra motorycznego bocznego rdzenia kręgowego, pow. około 300 ×.

### SUMMARY

The two black and white cows were used for the investigation. One of the cows underwent an operation during which the whole clitoris was cut out, whereas the other one, which was used as a control for the experiment, had only perineum cut.

21 days after the operation the animals were killed and the following material was taken: the lumbosacral part of the spinal cord with spinal ganglia, lumbosacral part of the sympathetic trunk as well as ganglions and plexuses of the abdominal and pelvic cavities. Material was fixed in alcohol, embedded in paraffin and cut into 15 μm thick pieces which were stained according to the modified Nissl's method.

The analysis of the slides showed that the cow's central nervous system sends directly to the clitoris only a small number of parasympathetic fibres of *nucleus intermediomedialis* from the segments S<sub>1</sub> and S<sub>2</sub>. Most of the fibres innervating clitoris comes from the peripheral nervous system as follows: from ganglions of the sympathetic trunk L<sub>5</sub>-S<sub>2</sub>, from spinal ganglions L<sub>5</sub>-S<sub>2</sub> and from the nerve cells of the hypogastric and pelvic plexuses.

### DESCRIPTION OF PHOTOGRAMS

- Phot. 1. Nerve cell of the spinal ganglion L<sub>6</sub>, magn. ca 300 ×.
- Phot. 2. Nerve cell of the sympathetic ganglion S<sub>2</sub>, magn. ca 300 ×.
- Phot. 3. Nerve cell of the hypogastric plexus, magn. ca 300 ×.
- Phot. 4. Nerve cell of the pelvic plexus, magn. ca 300 ×.
- Phot. 5. Nerve cell of *nucleus intermediomedialis* of the spinal cord, magn. ca 300 ×.
- Phot. 6. Nerve cell of the motor lateral nucleus of the spinal cord, magn. ca 300 ×.



