

Instytut Chorób Niezakaźnych i Instytut Anatomii Zwierząt Wydziału Weterynaryjnego
AR w Lublinie

Jan SŁAWOMIRSKI, Stanisław FLIEGER

**Rozmieszczenie i budowa jądra spoidłowego rogu dogrzbielowego
i dobrzuszego w odcinku lędźwiowo-krzyżowym rdzenia kręgowego
u konia**

Строение и топография *nucleus commissuralis cornu dorsalis* и *nucleus
commissuralis cornu ventralis* в спинном мозгу коня

The Structure and Topography of *nucleus commissuralis cornu dorsalis* and *nucleus
commissuralis cornu ventralis* of the Spinal Cord in the Horse

Dotychczasowe oraz aktualnie prowadzone przez autorów niniejszej pracy obserwacje nad ośrodkami nerwowymi rdzenia kręgowego u konia uzupełniają badania tej części układu nerwowego. W literaturze najczęściej miejsca tym zagadnieniom poświęcono u człowieka (3, 9, 12, 14, 15), małpy (4), psa (4, 8, 14, 22, 24), kota (2, 4, 13, 16, 17, 18), owcy (7, 10, 19, 21), bydła (11) i świni (13). W cyklu wcześniej prowadzonych badań u konia opisano cytoarchitektonikę jądra ruchowego bocznego i przyśrodkowego (6, 20), jądra pośrednio-bocznego i pośrednio-przyśrodkowego (1, 23) oraz jądra szlaku mózgowo-rdzeniowego dogrzbielowego (5). Niniejsza praca jest kontynuacją powyższych badań u konia i dotyczy rozmieszczenia i budowy jądra spoidłowego rogu dogrzbielowego i dobrzuszego w odcinku lędźwiowo-krzyżowym rdzenia kręgowego.

Założeniem docelowym prowadzonego cyklu badań jest praktyczne ich wykorzystanie w planowanych w najbliższym okresie obserwacjach ośrodków układu nerwowego u zwierząt z klinicznie stwierdzanymi stanami chorobowymi organizmu. Założenia te wydają się być o tyle interesujące, że dotychczasowe piśmiennictwo głównie anatomo-patologiczne przedstawia niejednokrotnie niezbyt odpowiednią interpretację dotyczącą źródeł wystąpienia zmian wstecznych w układzie nerwowym w przypadku opisywanych jednostek chorobowych. Sądzymy, że realizacja tematyki badawczej w cyklu dotychczas przeprowadzonych oraz bieżących badań morfologicznych i eksperymentalnych stanowić będzie jedno z ogniw w rozwiązywaniu powyższych zagadnień.

MATERIAŁ I METODY

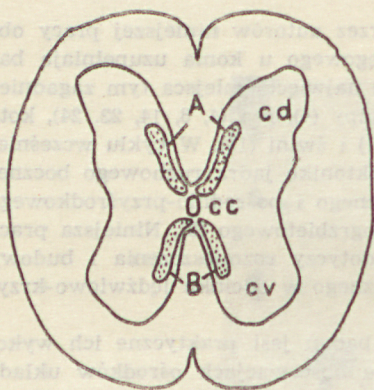
Do badań pobrano odcinek lędźwiowo-krzyżowy rdzenia kręgowego 2 koni w wieku 3 i 5 lat. Materiał po utrwaleniu w alkoholu i zatopieniu w parafinie krojono na skrawki grubości 15 µm i barwiono błękitem metylenowym oraz fioletem

krezyłu. Do badań użyto kolejnych skrawków przekrojów poprzecznych oraz przekrojów podłużnych poszczególnych segmentów danego odcinka rdzenia kręgowego.

WYNIKI

Jądro spoidłowe rogu dogrzbietowego (*nucleus comissuralis cornu dorsalis*)

Omawiane jądro występuje w postaci wąskiego pasma położonego tuż przy przyśrodkowej krawędzi istoty szarej rogu dogrzbietowego. W odcinku lędźwiowym rdzenia kręgowego komórki badanego jądra sąsiadują od strony brzuszno-bocznej z komórkami jądra szlaku rdzeniowo-mózdkowego dogrzbietowego, od strony grzbietowo-bocznej z częścią podstawną i ośrodkową jądra własnego rogu dogrzbietowego oraz od strony brzuszno-przyśrodkowej z luźno rozmieszczonymi w części pośredniej istoty szarej komórkami jądra pośrednio-przyśrodkowego. Liczba komórek w badanym jądrze w odcinku lędźwiowym waha się w granicy od ok. 8 w L_1 do ok. 15 w L_3 oraz ok. 20 w ostatnim segmencie lędźwiowym.



Ryc. 1. Schemat przekroju rdzenia kręgowego na wysokości III neuromeru lędźwiowego: A — *nucleus comissuralis cornu dorsalis*, B — *nucleus comissuralis cornu ventralis*, cd — róg dogrzbietowy, cv — róg dobrzuszny, cc — kanał ośrodkowy

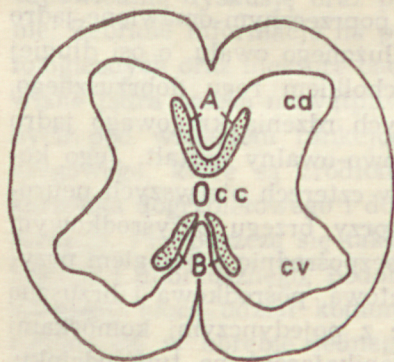
Scheme of the section of the spinal cord on the level of III lumbar segment. Notations: A — *nucleus comissuralis cornu dorsalis*, B — *nucleus comissuralis cornu ventralis*, cd — *cornu dorsalis*, cv — *cornu ventralis*, cc — *canalis centralis*

Ułożenie komórek względem siebie w jądrze spoidłowym rogu dogrzbietowego jest zmienne w poszczególnych odcinkach części lędźwiowo-krzyżowej rdzenia kręgowego. W trzech pierwszych segmentach lędźwiowych komórki badanego jądra leżą luźno rozmieszczone pomiędzy komórkami sąsiadującymi wyżej wymienionych jąder, natomiast w trzech pozostałych segmentach odcinka lędźwiowego rdzenia kręgowego wykazują powyższe lub bardziej ściśle ułożenie naprzemiennie odcinkami kilkusetmikronowymi.

W neuromerach odcinka krzyżowego rdzenia kręgowego komórki jądra spoidłowego leżą ściśle względem siebie tworząc na przekroju po-

przecznym skupienie o kształcie owalnym, którego oś długa skierowana jest zgodnie z linią przebiegu brzegu przyśrodkowego istoty szarej słupa dogrzbietowego. W omawianym odcinku rdzenia stwierdza się dalszy wzrost liczby komórek w badanym jądrze od ok. 25 w S_1 do ok. 35 w S_2 oraz ok. 45 w S_3 . Ze względu na odmienny (w stosunku do odcinka lędźwiowego) kształt rogów istoty szarej rdzenia kręgowego w odcinku krzyżowym komórki badanego jądra obydwu stron w trzech pierwszych neuromerach krzyżowych kontaktują się bezpośrednio ze sobą ponad kanałem ośrodkowym poprzez luźno rozrzucone w istocie szarej pośredniej komórki okrągłe i owalne małe. Począwszy od 4 segmentu krzyżowego do końca tylnego 5 segmentu krzyżowego liczba komórek w badanym jądrze ulega stopniowemu zmniejszeniu. Komórki na poszczególnych przekrojach są luźno ułożone względem siebie i na niektórych z nich obserwować można bezpośrednie połączenia z komórkami zarówno jądra własnego słupa dogrzbietowego, jak i z wolno rozrzuconymi komórkami podstawy słupa dogrzbietowego.

Na przekroju podłużnym jądro spoidłowe słupa dogrzbietowego występuje w postaci ciągłego pasma komórek. Obserwowane przewężenia w wymiarach kilkusetmikronowych szczególnie w odcinku lędźwiowym i końcowym odcinku krzyżowym wynikają ze zmniejszonej liczby komórek, jakie uwidaczniane były w tym jądrze na niektórych kolejnych przekrojach poprzecznych rdzenia kręgowego.



Ryc. 2. Schemat przekroju rdzenia kręgowego na wysokości II neuromeru krzyżowego.

Oznaczenia jak na ryc. 1.

Scheme of the section of the spinal cord on the level of II sacral segment. Notation as in Fig. 1.

Na całej swej długości jądro spoidłowe rogu dogrzbietowego zbudowane jest z komórek wielobiegunowych i wrzecionowatych małych (wielkość ok. 10–20 μm) oraz takiego samego kształtu komórek średniej wielkości (ok. 20–30 μm), a także z pojedynczych komórek okrągłych i owalnych małych (ok. 5–10 μm). Wszystkie te komórki mają wyraźnie zaznaczone, centralnie lub na jednym z biegunów ułożone jądro oraz drobnoziarnisty lub pyłkowaty tigroid równomiernie rozmieszczony w cytoplazmie komórki.

W badanym materiale nie stwierdzono zasadniczych różnic w budowie i topografii omawianego jądra obydwu stron, jak również różnic wewnętrzngatunkowych.

Jądro spoidłowe rogu dobrzuszego
(*nucleus comissuralis cornu ventralis*)

Jądro spoidłowe rogu dobrzuszego, podobnie jak jądro spoidłowe rogu dogrzbietowego, jest ciągłym pasmem komórek występujących we wszystkich segmentach badanego odcinka lędźwiowo-krzyżowego rdzenia kręgowego. Omawiane jądro położone jest wzdłuż przyśrodkowej krawędzi istoty szarej rogu dobrzuszego, sąsiaduje od strony grzbietowo-bocznej z komórkami jądra pośrednio-przyśrodkowego oraz od strony brzuszno-bocznej z grupą grzbietową jądra ruchowego przyśrodkowego. W pierwszych czterech neuomerach lędźwiowych utworzone jest ono z ok. 8—10 komórek luźno ułożonych względem siebie. Na większości przekrojów poprzecznych rdzenia omawiane jądro w tych segmentach łączy się z jądrem ruchowym przyśrodkowym poprzez luźno rozrzucone komórki istoty szarej rogu dobrzuszego. Począwszy od tylnego końca 4 segmentu lędźwiowego liczba komórek w badanym jądrze stopniowo wzrasta i wynosi ok. 10—12 w L₅, ok. 15—18 w S₁ i ok. 20—25 w S₃. Wraz ze zwiększającą się liczbą komórek w badanym jądrze obserwuje się ich ściślej-
sze ułożenie względem siebie. Na przekroju poprzecznym omawiane jądro w tych segmentach przyjmuje kształt wydłużonego owalu, o osi długiej wyznaczonej pomiędzy podstawą a wierzchołkiem rogu dobrzuszego. W dwóch ostatnich neuomerach krzyżowych rdzenia kręgowego jądro spoidłowe rogu dobrzuszego ztraca pionowo-owalny kształt. Jego komórki w tych neuomerach, podobnie jak w czterech pierwszych neuomerach lędźwiowych, układają się luźno przy brzegu przyśrodkowym istoty szarej rogu dobrzuszego i łączą się bezpośrednio z brzegiem przyśrodkowym wszystkich trzech grup: grzbietową, pośrednią i brzusznią jądra ruchowego przyśrodkowego, a także z pojedynczymi komórkami rdzenia jądra pośrednio-przyśrodkowego zanikającego na tym odcinku.

W badanym materiale nie stwierdzono w jądrze spoidłowym rogu dobrzuszego odcinkowego (obserwowanego w jądrze spoidłowym rogu dogrzbietowego) łączenia się jąder obydwu stron na wysokości kanału ośrodkowego. W budowie jądra spoidłowego rogu dobrzuszego w badanym odcinku rdzenia biorą udział głównie komórki wielobiegunowe i wrzecionowate małe oraz średniej wielkości oraz pojedyncze komórki okrągłe i owalne małe. Wszystkie mają wymiary podobne do tych, jakie podane zostały przy opisie jądra spoidłowego rogu dogrzbietowego. W ba-

danym jądrze nie stwierdzono również różnic w budowie i topografii obustronnych jąder, a także zasadniczych różnic wewnątrzgatunkowych.

OMÓWIENIE

W wyniku badań stwierdzono, że jądro rogu dogrzbietowego i do-brzuszego w odcinku lędźwiowo-krzyżowym rdzenia kręgowego wy-kształcone jest w postaci dobrze rozwiniętego i wyraźnie widocznego ciągłego pasma komórek, położonego przy przyśrodkowym brzegu oby-dwu rogów istoty szarej rdzenia kręgowego. Jądro spoidłowe rogu do-grzbietowego i jądro spoidłowe rogu dobrzuszego jest na ogół podobnie wykształcone jak u człowieka (3, 9, 12, 14), owcy (7, 10, 19, 21) i kota (2, 13, 16, 17, 18). Istniejące niewielkie różnice dotyczą głównie składu komórkowego badanych ośrodków. U poszczególnych osobników w bu-dowie omawianych ośrodków biorą udział komórki o zróżnicowanym kształcie i wielkości. Istniejąca różnica dotyczy także nomenklatury. Dla przyjętej u zwierząt nazwy jądra spoidłowego rogu dogrzbietowego oraz jądra spoidłowego rogu dobrzuszego stosowane są odpowiednio u czło-wieka terminy szlaku komórkowego przyśrodkowo-dogrzbietowego (*trac-tus cellularum mediodorsalis*) oraz szlaku komórkowego przyśrodkowo-dobrzusznego (*tractus cellularum medioventralis*).

Zupełny brak w literaturze oryginalnych danych dotyczących roli badanych ośrodków zarówno u człowieka, jak i u zwierząt uniemożliwia odpowiednią dyskusję oraz przyjęte w pracach naukowych wnioskowa-nie. Zebrane informacje na podstawie dotychczasowych obserwacji mor-fologicznych oraz niektóre badania fizjologiczne świadczą, że oma-wiane jądra należą niewątpliwie do jednych z bliżej do dziś nie określo-nych pod względem funkcjonalnym ośrodków autonomicznych rdzenia kręgowego, które są źródłem wyjścia lub przełączenia części włókien korzonka dogrzbietowego i dobrzuszego do wyższych pięter układu ner-wowego. Przypuszcza się także, że w jądrze spoidłowym rogu dogrzebie-towego i dobrzuszego, podobnie jak w jądrze szlaku mózdkowo-rdze-niowego, biorą udział komórki wstawkowe (przystosowawcze) rozgałę-ziające się w obrębie jednego neuronu po tej samej stronie, komórki asocjacyjne tworzące tzw. drogi własne (wnętrzne) rdzenia łączące są-siednie neurony również tej samej połowy oraz komórki spoidłowe, któ-rych wypustki łączą neurony obydwu połówek rdzenia i jak podaje Schumacher i Nickel przekazują dalej bodźce ze strony przeciwnej rdze-nia na motoryczne komórki korzonkowe. Przypuszcza się także, że ko-mórki sznurowe występujące w badanym jądrze i tworzące drogi rzutowe wstępujące i zstępujące łączące rdzeń kręgowy z wyższymi piętrami układu nerwowego stanowią mają pomost między układem somatycznym i autonomicznym.

Cykl przeprowadzonych dotychczas badań morfologicznych dotyczących budowy i rozmieszczenia ośrodków rdzenia kręgowego u zwierząt domowych i uzupełniany nowymi danymi stanowi podstawy do prowadzenia badań eksperymentalnych jako jednej z metod wyjaśnienia czynnościowego znaczenia badanych ośrodków w organizmie zarówno ludzkim, jak i zwierzęcym.

PIŚMIENNICTWO

1. Boratyński Z., Flieger S., Eustachiewicz R., Sławomirski J.: Budowa i topografia *nucleus intermediomedialis* w rdzeniu kręgowym u konia. Pol. Arch. Wet. **22**, 125, 1979.
2. Cierny G., Zlätos J., Ruttkayová-Nedecká E., Osvaldova E., Remiš T.: Lokalizacja motorycznych buniek v hrudnej mieche mačku. Bratislavské Lek. Listy, **48**, 193, 1967.
3. Elliot H. Ch.: Studies on the motor cells of the spinal cord. I. Distribution in the normal human cord. Am. J. Anat. **70**, 95, 1942.
4. Elliot H. Ch.: Studies on the motor cells of the spinal cord. IV. Distribution in experimental animals. J. Comp. Neurol. **81**, 97, 1944.
5. Eustachiewicz R., Flieger S., Boratyński Z., Sławomirski J.: Budowa i topografia *nucleus dorsalis* w rdzeniu kręgowym konia. Pol. Arch. Wet. **21**, 499, 1979.
6. Flieger S., Boratyński Z., Sławomirski J., Jastrzębski M.: *Nucleus motorius lateralis* w odcinku lędźwiowo-krzyżowym rdzenia kręgowego u konia. Pol. Arch. Wet. (praca w druku).
7. Flieger S., Welento J., Sławomirski J.: Budowa i topografia ośrodków układu współczulnego rdzenia kręgowego u owcy. Pol. Arch. Wet. **15**, 623, 1972.
8. Flieger S., Welento J., Sławomirski J.: *Nucleus intermediomedialis* w rdzeniu kręgowym u psa. Pol. Arch. Wet. **16**, 3, 1973.
9. Gagel O.: Zur Histologie und Topographie der vegetativen Zentren im Rückenmark. Z. Anat. Entw. Gesch. **58**, 213, 1928.
10. Goller H.: Topographie und segmentaler Feinbau des Rückenmarkes des Schafes (*Ovis aries*). Anat. Anzeiger, **105**, 26, 1958.
11. Goller H.: Kerngebiete des Rinderrückenmarkes. Zentr. Veterinärmed. **10**, 51, 1963.
12. Jacobson L.: Über die Kerne des menschlichen Rückenmarks. Anhang zu den Abhandl. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin **72**, 1908.
13. March R. Ch.: Comparative cytoarchitecture of the spinal cord grey matter in the pig and cat; does Rexed's schema apply to the pig. Acta Anat. **83**, 435, 1972.
14. Marinesco G.: Recherches sur les localisation motorices spinales. La Semaine Médicale, (Paris) **29**, 225, 1904.
15. Massazza A.: La cytoarchitectonika del midollo spinale humano. Nota I Arch. Anat. Hist. Embriol. **1**, 323, 1922.
16. Rexed B.: The cytoarchitectonic organization of three spinal cord in the cat. J. Comp. Neurol. **96**, 415, 1952.
17. Rexed B.: A cytoarchitectonic atlas of the spinal cord in the cat. J. Comp. Neurol. **100**, 297, 1954.

18. Silny W., Zabel J.: Słupy komórek nerwowych bocznej części rogu brzusz-
nego rdzenia kręgowego w odcinku L₆-S₂ u kota. Folia Morph. 28, 375, 1972.
19. Sławomirski J., Flieger S.: Budowa i topografia jądra grzbietowego
(*nucleus dorsalis* s. Clarca) w rdzeniu kręgowym u owcy. Annales UMCS, sect.
DD 27, 7, 1972.
20. Sławomirski J., Flieger S., Jastrzębski M., Boratyński Z.:
Nucleus motorius medialis w odcinku lędźwiowo-krzyżowym rdzenia kręgowego
u konia. Pol. Arch. Wet. (praca w druku).
21. Sławomirski J., Welento J., Flieger S.: Budowa i topografia
ośrodków układu przywspółczulnego rdzenia kręgowego u owcy. Pol. Arch. Wet.
15, 641, 1972.
22. Sławomirski J., Welento J., Flieger S.: Ośrodki współczulne w
rdzeniu kręgowym u psa. Pol. Arch. Wet. 16, 685, 1973.
23. Welento J., Flieger S., Eustachiewicz R., Boratyński Z.:
Budowa i topografia *nucleus intermediolateralis* w rdzeniu kręgowym konia.
Pol. Arch. Wet. 21, 395, 1979.
24. Welento J., Flieger S., Sławomirski J.: *Nucleus dorsalis* w rdze-
niu kręgowym u psa. Pol. Arch. Wet. 16, 529, 1973.

Wpł. 30 VI 1980 r.

РЕЗЮМЕ

Исследования велись на гистологических препаратах изготовленных из 2 спин-
ных мозга коней. Исследования показали, что клетки *nucleus comissuralis cornu*
dorsalis и *nucleus comissuralis cornu ventralis* выступают во всю длину пояснич-
но-крестцового отрезка спинного мозга. Лежат они вдоль медиальной грани
серого вещества дорсального и брюшинного рожков. Все они входят в состав
многополюсных и веретенообразных малых и средней величины клеток, а также
в небольшой степени относятся к круглым клеткам и малым яйцевидным.

Не обнаружено внутривидовых разниц в структуре и топографии двух об-
суждаемых ядер.

SUMMARY

The studies carried out on histological preparations of 2 spinal cords of the
horse showed that cells of *nucleus comissuralis cornu dorsalis* and *nucleus comissur-
alis cornu ventralis* occur in the whole length of the lumbosacral segment of the
spinal cord. They are distributed along the medial edge of the grey matter of *cornu*
dorsalis and *ventralis*. They all belong to multipolar and spindle cells of small and
medium size, and, to a lesser extent, to round and small oval cells.

No differences in the structure and topography of the nuclei discussed were
found.