

Zbigniew MILART, Stefan HEREC

Położenie i budowa jądra szyjnego bocznego (*nucleus cervicalis lateralis*) u lisa polarnego (*Alopex lagopus*)

The Topography and Structure of the *Nucleus cervicalis lateralis* in Polar Fox (*Alopex lagopus*)

Jądro szyjne boczne (*nucleus cervicalis lateralis*) opisane zostało u wielu gatunków ssaków, u których różni się znacznie swoją wielkością. U jednych zwierząt jest dobrze rozwinięte, u innych występuje w postaci szczątkowej lub w ogólnie nie istnieje. Dobrze rozwinięte jest u kota (3, 6, 14, 20, 21), lisa (5), psa (3, 20), szeregu małp (9, 15), szopa (7) oraz bawołu indyjskiego (17). U tych gatunków posiada postać kolumny komórkowej, rozciągającej się w sznurze bocznym doogonowej części rdzenia przedłużonego i pierwszych 2-3 odcinków szyjnych rdzenia kręgowego. W sznurze bocznym przebiega w sąsiedztwie wierzchołka słupa dogrzbiotowego istoty szarej.

Brodal i Rexed (2, 18) podają, że u myszy, świnki morskiej oraz królika jądro szyjne boczne występuje w formie uwstecznionej. Rozciąga się jako wąskie pasmo komórkowe w tylnej części rdzenia przedłużonego i w pierwszym odcinku szyjnym rdzenia kręgowego. Niekiedy jądro to tworzy pasmo pojedynczych komórek lub w ogóle go brak. W formie uwstecznionej występuje u owcy (10) i niektórych małp (15). U człowieka, jak podaje Ha i Morin (9) oraz Truex i wsp. (20), także jest słabo rozwinięte. Występuje w postaci rozproszonych grup komórkowych w dolnej części rdzenia przedłużonego i w pierwszym odcinku szyjnym rdzenia kręgowego. Niejednokrotnie jest trudne do wyodrębnienia lub uważa się, że nie występuje. Jądro szyjne boczne u wyżej wymienionych gatunków wykazuje duże różnice w swojej budowie anatomicznej. Dotyczy to również zwierząt mięsożernych (3, 5, 20).

Celem niniejszej pracy jest ustalenie topografii tego jądra w rdzeniu przedłużonym i kręgowym, opisanie jego budowy oraz określenie liczby i wielkości komórek u lisa polarnego. Wyniki pracy pozwolą określić stopień rozwoju badanego jądra u lisa polarnego w porównaniu z innymi gatunkami ssaków.

MATERIAŁ I METODY

Do badań użyto rdzenie przedłużone i szyjne, części rdzeni kręgowych 5 lisów polarnych, w wieku 1-2 lat. Materiał po utrwaleniu w 10% roztworze zneutralizowanej formaliny odwadniano w alkoholu etylowym i zatapiano w parafinie. Następnie krojono na skrawki o grubości 15 μm w płaszczyźnie poprzecznej i poziomej. Skrawki do obserwacji barwiono błękitem metylenowym według metody Nissla oraz luksolem i fioletem krezylowym według metody Klüvera i Barrery (13). Na skrawkach histologicznych u lisów liczone w badanym jądrze komórki nerwowe. Pod uwagę brano te, które w cytoplazmie zawierały duże, wyraźne jądro komórkowe i jąderko.

WYNIKI

Jądro szyjne boczne (*nucleus cervicalis lateralis*) w badanym materiale (pochodzącym od 5 lisów) jest stosunkowo dobrze rozwinięte. Rozciąga się w tylnej części rdzenia przedłużonego i w dwóch pierwszych odcinkach szyjnych rdzenia kręgowego (fot. 1). Układa się w postaci kolumny komórkowej, we włóknach sznura bocznego przy słupie dogrzbietowym istoty szarej rdzenia.

W rdzeniu przedłużonym u wszystkich lisów polarnych rozpoczyna się tylnie od zasuwki (*obex*), w postaci niewielkiej grupy komórkowej. W kierunku tylnym grupa ta gwałtownie powiększa się, wskutek przybywania w niej komórek. Komórki układają się coraz gęściej.

W pierwszym odcinku szyjnym rdzenia kręgowego (C_1) jądro szyjne boczne jest najlepiej rozwinięte. Na całej długości tego odcinka, na przekrojach poprzecznych posiada zarys owalny. Poszczególne przekroje liczą po kilkanaście gęsto ułożonych komórek. W stosunku do istoty szarej słupa dogrzbietowego rdzenia leży ono bocznie. Komórki jego są nieco mniejsze od neuronów tej istoty.

W kierunku tylnym opisywane jądro stopniowo zmniejsza się. Na terenie przedniej części odcinka C_2 układ komórek rozrzedza się i zmniejsza się ich liczba. Wyraźnie przybywa w jądrze komórek o kształtach okrągłych i owalnych, a zmniejsza się liczba komórek wydłużonych, które dotychczas w jądrze przeważały. W tylnej części odcinka C_2 komórki skupiają się w grupy po 2-3 neurony. W kierunku tylnym liczba tych komórek systematycznie zmniejsza się. Jądro zmienia także swoje położenie. Z bocznej okolicy słupa dogrzbietowego istoty szarej przesuwają się na jego stronę dogrzbietową. U trzech lisów jądro szyjne boczne kończyło się w tylnej części odcinka C_2 , u jednego obecne było także w przedniej części odcinka C_3 , w postaci pojedynczych komórek.

Jądro szyjne boczne u lisa polarnego utworzone jest z komórek wielopostaciowych (fot. 2-5). Jedne są wydłużone, wielobiegunkowe z wyraźnym jądrem, wokół którego układa się drobnoziarnisty tigroid, inne owalne lub okrągłe z dużym jądrem, otoczone gruboziarnistym tigroidem. Średnica tych komórek wynosiła od 16,5 do 31,5 μm . U badanych lisów liczono komórki wchodzące w skład jąder szyjnych bocznych. Całkowita liczba komórek w obu jądrach u każdego lisa wynosiła: u lisa I — 3236, u lisa II — 5534, u lisa III — 4650, u lisa IV — 2984 oraz u lisa V — 1612.

OMÓWIENIE

Du bey i wsp. (3) podają, że u kota i psa jądro szyjne boczne rozciąga się na przestrzeni od skrzyżowania piramid (*decussatio pyramidum*) do tylnego końca odcinka C_2 rdzenia kręgowego. W odcinku C_1 jest największe i najbardziej

rozciągnięte dogrzbietowo-brzusznie. Przednia jego połowa jest znacznie większa od tylnej. Połowę przednią w porównaniu z tylną tworzy prawie dwukrotnie większa liczba komórek. Na przekrojach strzałkowych jądro u psa i kota posiada zarys maczugowaty. Liczba komórek w obustronnych jądrach u psa wynosiła 4680, u kota 7385. Wielkość komórek wahała się w granicach 26,7-35,0 μm . Inni autorzy podają, że u psa (20), a niekiedy i u kota (6, 14, 20) jądro to może występować również w odcinku C_3 rdzenia kręgowego, w postaci pojedynczych komórek. Gosavi i wsp. (5) opisali u lisa podobną budowę i położenie jądra szyjnego bocznego, jakie występują u psa i kota. Podkreślają, że pojedyncze komórki tego jądra w sznurze bocznym rdzenia mogą występować w odcinkach C_3 , C_4 , a nawet C_5 .

Badania jądra szyjnego bocznego u owcy (10) wykazały, że u tego gatunku występuje ono w formie uwstecznionej. W postaci wysmukłej kolumny, poprzerywanej znajduje się w doogonowej części rdzenia przedłużonego i w trzech pierwszych odcinkach szyjnych rdzenia kręgowego. Całkowita liczba komórek w obustronnych jądrach u owiec wynosiła 2661. Wielkość komórek wahała się od 18,0 do 28,0 μm . Są one owalne lub wydłużone. Ha i Morin (9), a następnie Truex i wsp. (20) podali, że u człowieka często tego jądra brak. Jeżeli występuje, to przeważnie w postaci rzadko rozsianych komórek wzdłuż dolnej części rdzenia przedłużonego i odcinka C_1 . Na kilkanaście przebadanych rdzeni ludzkich tylko w jednym przypadku było dobrze wyodrębnione. U lisa polarnego jest ono dobrze wykształcone. W badanym materiale składało się ze stosunkowo dużej liczby różnokształtnych neuronów, średniej wielkości. Tworzy wyraźną kolumnę komórkową, najlepiej rozwiniętą w odcinku C_1 .

Umiejscowienie jądra szyjnego bocznego w rdzeniu kręgowym wskazuje na jego czuciowy charakter. Początkowo sądzono, że odbiera ono informacje o stanie napięcia mięśni szyi i przekazuje je drogą włókien aferentnych do jąder oliwki i mózdzku (2, 16, 18, 19). Ostatnio wykonane eksperymentalne badania na kotach (1, 4, 6, 8, 12, 21) dowodzą, że włókna wstępujące tego jądra przekazują z okolicy szyi podniety ułucia, dotyku, drgań, a także oddziaływania substancji chemicznych do jąder wzgórza pasmem rdzeniowo-wzgórzowo-bocznym (*tractus spino-thalamicus lateralis*), a następnie do kory.

PIŚMIENNICTWO

1. Barber R.P., Vaughn J. E., Roberts E.: The cytoarchitecture of gabaergic neurons in the rat cervical spinal cord. 238, 305, 1982.
2. Brodal A., Rexed B.: Spinal afferents to the lateral cervical nucleus in the cat. J. Comp. Neurol., 98, 179, 1953.
3. Dubey P.N., Kulkarni L. S., Gosavi V.S.: Comparative study of *nucleus cervicalis* in cat and dog. J. Anat. Soc. India, 14, 7, 1965.

4. Gibson S. J., Polak J. M., Bloom S. R., Wall P. D.: The distribution of nine peptides in rat spinal cord with special emphasis on the *substantia gelatinosa* and on the area around the central canal (*lamina X*). *J. Comp. Neurol.*, **201**, 65, 1981.
5. Gosavi V. S., Dubey P. N., Kulkarni L. S.: *Nucleus cervicalis lateralis* in fox. *J. Anat. Soc. India*, **15**, 1, 1966.
6. Grant G., Westman J.: The lateral cervical nucleus in the cat. IV. A light and electron microscopical study after midbrain lesions with demonstration of indirect Wallerian degeneration at the ultrastructural level. *Exp. Brain Res.*, **7**, 51, 1969.
7. Ha H., Kitai S. T., Morin F.: The lateral cervical nucleus of the raccoon. *Exp. Neurol.*, **11**, 441, 1965.
8. Ha H., Liu C. N.: Organization of the spino-cervico-thalamic system. *J. Comp. Neurol.*, **127**, 445, 1966.
9. Ha H., Morin F.: Comparative anatomical observations of the cervical nucleus. *N. cervicalis lateralis* of some primates. *Anat. Rec.*, **148**, 374, 1964.
10. Hereć S., Milart Z.: Jądro szyjne boczne (*nucleus cervicalis lateralis*) owcy. *Pol. Arch. Wet.*, **17**, 731, 1975.
11. Keyserlingk D. G., Niemann K., Wasel J., Reinold J., Poeck K.: A new method in computer-assisted imaging in neuroanatomy. *Acta Anat.*, **123**, 240, 1985.
12. Kitai S. T., Weinberg J.: Tactile discrimination study of the dorsal column—medial lemniscal system and spino-cervico-thalamic tract in cat. *Exp. Brain Res.*, **6**, 234, 1967.
13. Klüver H., Barrera E.: A method for the combined staining of cells and fibers in the nervous system. *J. Neuropathol. Exp. Neuro.* **12**, 400, 1953.
14. Kulkarni L. S., Dubey P. N., Gosavi V. S.: *Nucleus cervicalis lateralis*—cytoarchitecture and quantitative study in cat. *J. Anat. Soc. India*, **13**, 65, 1964.
15. Mizuno N., Nakano K., Imaizumi M., Okamoto M.: The lateral cervical nucleus of the Japanese monkey (*Macaca fuscata*). *J. Comp. Neurol.*, **129**, 375, 1967.
16. Ralston H. J.: The fine structure of neurons in the dorsal horn of the cat spinal cord. *J. Comp. Neurol.*, **132**, 275, 1968.
17. Rao G. S.: The lateral cervical nucleus in the Indian buffalo. *J. Anat. Soc. India*, **15**, 4, 1966.
18. Rexed B., Brodal A.: The *nucleus cervicalis lateralis*: a spinocerebellar relay nucleus. *J. Neurophysiol.*, **14**, 399, 1951.
19. Rexed B., Ström G.: Afferent nervous connexions of the lateral cervical nucleus. *Acta Physiol. Scand.*, **25**, 219, 1952.
20. Truex R. C., Taylor M. J., Smythe M. Q., Gildenberg P. L.: The lateral cervical nucleus of cat, dog and man. *J. Comp. Neurol.*, **139**, 93, 1970.
21. Westman J.: The lateral cervical nucleus in the cat. I. A Golgi study. *Brain Res.*, **10**, 352, 1968.

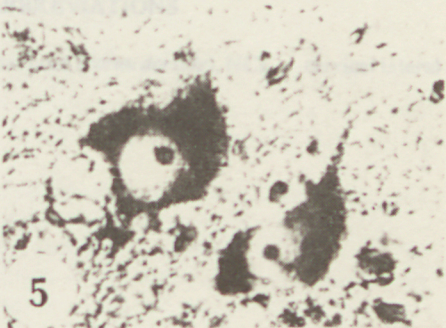
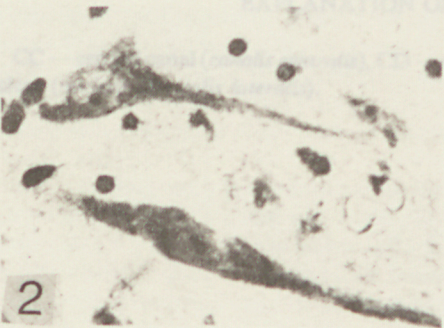
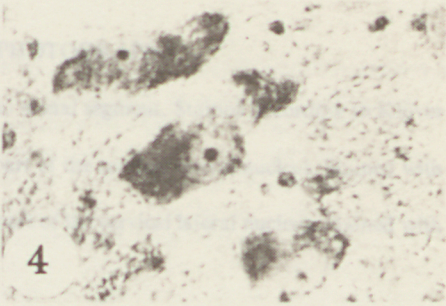
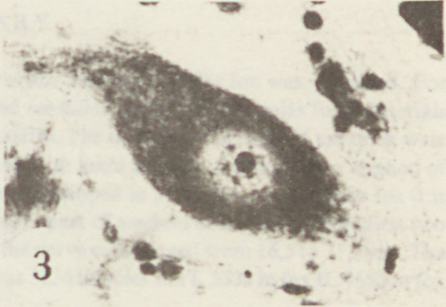
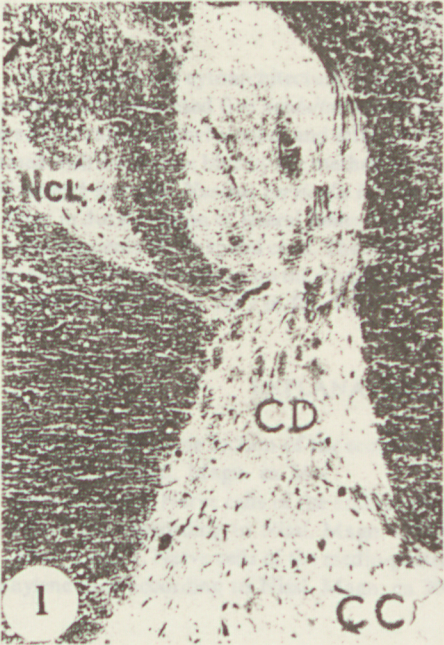
Wpł. 3 IV 1990

OBJAŚNIENIA FOTOGRAFII

Fot. 1. Przekrój poprzeczny drugiego segmentu szyjnego (C_2) rdzenia kręgowego. Barwienie według metody Klüvera i Barrery. Pow. ok. $36\times$.

Fot. 2. i 3. Komórki nerwowe z przednio-bocznej części jądra szyjnego bocznego. Barwienie błękitem metylenowym według Nissla. Pow. ok. $300\times$.

Fot. 4 i 5. Komórki nerwowe z przyśrodkowo-tylnej części jądra szyjnego bocznego. Barwienie błękitem metylenowym według Nissla. Pow. ok. $300\times$.



OBJAŚNIENIA SKRÓTÓW

CC — kanał ośrodkowy (*canalis centralis*), CD — róg dogrzbietowy (*cornu dorsale*), NCL — jądro szyjne boczne (*nucleus cervicalis lateralis*)

SUMMARY

In this paper the cytoarchitecture of *nucleus cervicalis lateralis* in polar fox was described. For investigations were used five *medullae oblongatae* and *medullae spinalis* of the polar fox. Materials were dehydrated in ethyl alcohol and imbedded in paraffin. The transverse sections 15 μm thick were stained with methylene blue by the method of Nissl and with luxol and cresyl violet by the method of Klüver and Barrera. *Nucleus cervicalis lateralis* is well developed in polar fox. In the polar fox it is situated in dorsal region of lateral *funiculus* in the caudal part of *medulla oblongata* and the first two cervical segments of the spinal cord. The diameter of the nerve cells ranged from 16,5 to 31,5 μm . The total number of cells making up the studied nucleus was 3236 in polar fox I, 5534 in fox II, 4650 in fox III, 2984 in fox IV and 1612 in fox V.

EXPLANATION OF PHOTOGRAPHS

Phot. 1. Transverse section of the second cervical spinal segment. Stained according to Klüver and Barrera method. Magn. ca 36 $\times$.

Phot. 2. and 3. Nerve cells of the antero-lateral part of the cervical lateral nucleus. Stained with methylene blue according to Nissl. Magn. ca 300 $\times$.

Phot. 4 and 5. Nerve cells of the medio-posteral part of the cervical lateral nucleus. Stained with methylene blue according to Nissl. Magn. ca 300 $\times$.

EXPLANATION OF ABBREVIATIONS

CC — central canal (*canalis centralis*), CD — dorsal horn (*cornu dorsale*), NCL — cervical lateral nucleus (*nucleus cervicalis lateralis*).