

*Instytut Anatomii Zwierząt Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR w Lublinie

**Studenci Wydziału Medycyny Weterynaryjnej

MARCIN BARTŁOMIEJ ARCISZEWSKI*, STANISŁAW FLIEGER*
MONIKA KRAJEWSKA**, ŁUKASZ JAROSZ**

Nucleus nervi hypoglossi u gołębia (Columba livia)

Nucleus nervi hypoglossi in the pigeon (Columba livia)

Słowa kluczowe: rdzeń przedłużony, gołąb, nerwy czaszkowe.

Key words: medulla oblongata, pigeon, cranial nerves.

Ostatni spośród dwunastu nerwów czaszkowych – nerw podjęzykowy (*nervus sublingualis*) budził od dawna zainteresowanie wielu badaczy, specjalistów z zakresu neuroanatomii. Ze względu na istotność pełnionej przez niego funkcji (unierwienie ruchowe języka), jego ośrodki opisano u człowieka (14) oraz u większości pozostałych ssaków zarówno domowych (5, 6, 7, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25), jak i wolno żyjących (3, 4, 8, 10, 11, 16).

Na początku ubiegłego wieku szereg podobnego typu badań wykonano u niektórych gatunków ptaków, jednak uzyskane wyniki różnią się od siebie istotnie. Badania prowadzone na embrionach ukazują, że źródłem wyjścia włókien nerwu podjęzykowego u ptaków są dwa lub trzy jądra zlokalizowane na terenie rdzenia przedłużonego (1, 12). Z kolei inne prace dały podstawę do twierdzenia, że włókna nerwu podjęzykowego wychodzą tylko z dwóch jąder określonych jako: *nucleus intermedius XII* oraz *nucleus ventralis XII* (2, 13). Ostatnia z tez zakłada wyjście włókien unerwiających mięśnie języka ptaków tylko z jednego jądra (9, 15). Weryfikacji powyższych hipotez na drodze eksperymentalnej dokonali w 1974 roku Watanabe i wsp. (22). Autorzy ci na podstawie obecności zdegenerowanych komórek nerwowych powstałych w wyniku przecięcia głównego pnia nerwu (a w dalszej kolejności także jego gałęzi) ustalili, że u kury domowej (*Gallus domesticus*) źródłem wyjścia dla włókien nerwu podjęzykowego jest wyłącznie jedno jądro zlokalizowane na terenie rdzenia przedłużonego. Jądro to określili po prostu jako *nucleus nervi hypoglossi*.

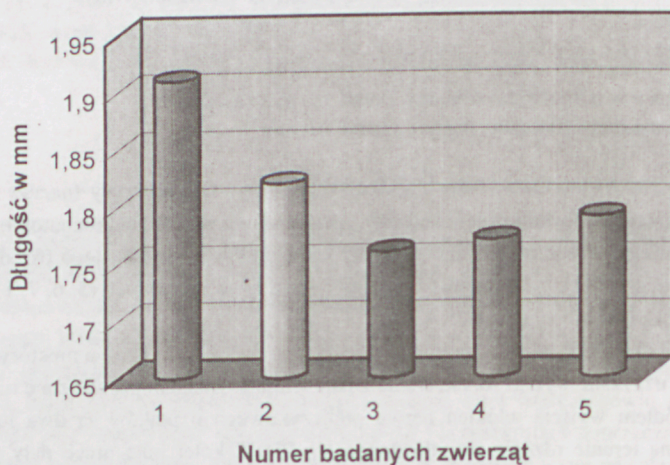
Biorąc pod uwagę osiągnięte do tej pory rezultaty, należy stwierdzić, że w dalszym ciągu istnieje konieczność prowadzenia badań, które doprowadzą do ostatecznego ustalenia lokalizacji oraz struktury analogicznych jąder u pozostałych gatunków ptaków (w tym także u gołębia). Uzyskane w poniższej pracy wyniki będą także stanowić punkt wyjścia do kolejnych, szerzej zakrojonych badań o charakterze anatomoporównawczym.

MATERIAŁ I METODY

Do badań użyto 5 dojrzałych ptaków gołębi (*Columba livia*). Od zwierząt do dalszych badań pobrano rdzenie przedłużone, które utrwalono w 10% formalinie, a następnie odwodniono w alkoholu i zatopiono w parafinie. Rdzenie przedłużone krojono na mikrotomie na skrawki o grubości 12 μm . Do badań mikroskopowych pobrano co drugi skrawek. Materiał ten barwiono fioletem krezyłu wg metody Klüvera-Barrery.

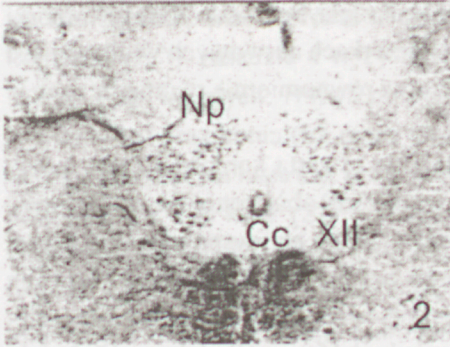
WYNIKI BADAŃ

Nucleus nervi hypoglossi u gołębia (*Columba livia*) znajduje się na terenie rdzenia przedłużonego. Tylna połowa jądra leży w części pozakomorowej rdzenia (doogonowo od *obex*), natomiast połowa przednia w części otwartej rdzenia (doczaszkowo od *obex*). U badanych ptaków długość jądra wyniosła $1,81 \pm 0,06$ mm (średnia długość odchylenie standardowe) – ryc. 1.

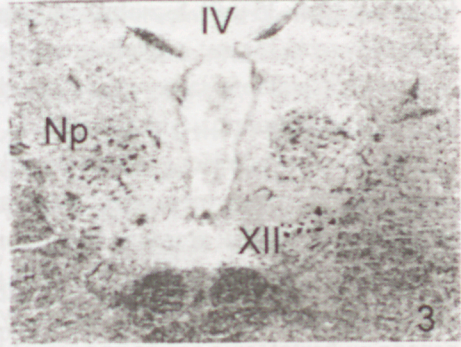


Ryc. 1. Długość *nucleus nervi hypoglossi* u 5 badanych gołębi
The length of *nucleus nervi hypoglossi* in 5 examined pigeons

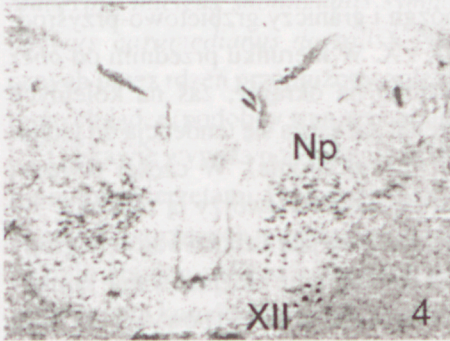
W części pozakomorowej rdzenia przedłużonego jądro nerwu podjęzykowego znajduje się po obu stronach kanału ośrodkowego i graniczy grzbietowo z *nucleus parasympathicus nervi IX et X*. Biegun tylny opisywanej struktury stanowi zwarta grupa 4-6 komórek nerwowych. W dalszym swoim przebiegu w kierunku doczaszkowym jądro rozszerza się i przybiera kształt wąskiego, ułożonego poziomo-owoalnie pasma komórek nerwowych. W miejscu najlepszego wykształcenia jego szerokość wynosi około 250 μm . Na niektórych przekrojach poprzecznych widoczne jest jednostronne wykształcenie jądra. Spośród wszystkich komórek nerwowych tworzących *nucleus nervi hypoglossi* 25% stanowią komórki średniej wiel-



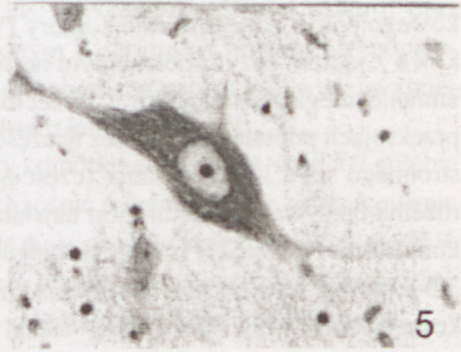
Ryc. 2. *Nucleus nervi hypoglossi* w części komorowej rdzenia przedłużonego, pow. około 32 X
Nucleus nervi hypoglossi in the ventricular part of the medulla oblongata, magn. 32 X



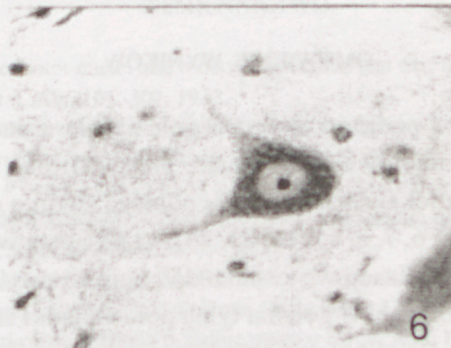
Ryc. 3. *Nucleus nervi hypoglossi* na wysokości obex, pow. około 32 X
Nucleus nervi hypoglossi at the level of the obex, magn. 32 X



Ryc. 4. *Nucleus nervi hypoglossi* w części otwartej rdzenia przedłużonego, pow. około 32 X
Nucleus nervi hypoglossi in the open part of the medulla oblongata, magn. 32 X



Ryc. 5. Komórka nerwowa *nucleus nervi hypoglossi*, magn. 400 X
 Nervous cell of *nucleus nervi hypoglossi*, magn. 400 X



Ryc. 6. Komórka nerwowa *nucleus nervi hypoglossi*, magn. 400 X
 Nervous cell of *nucleus nervi hypoglossi*, magn. 400 X

kości (od 30 do 35 μm), kształtu owalnego bądź okrągłe. Pozostałe 75 % to komórki duże (powyżej 35 μm), wielobiegunowe. W komórkach nerwowych widoczne jest dobrze wykształcone jądro wraz z jąderkiem oraz równomiernie rozmieszczony w neuroplazmie drobnoziarnisty trigroid.

W miejscu przejścia kanału ośrodkowego w czwartą komorę mózgu (*obex*) opisywane jądro przybiera wrzecionowaty kształt i leży obustronnie w dnie komory IV. W dalszym ciągu graniczy ono grzbietowo z jądrem przywspółczulnym nerwu IX i X. Na poszczególnych przekrojach poprzecznych liczba komórek nerwowych tworzących *nucleus nervi hypoglossi* wynosi od 6 do 10, zaś w miejscach najlepszego wykształcenia osiąga ono szerokość zaledwie 150 μm . Podobne jak to miało miejsce w części pozakomorowej rdzenia, większość w badanym jądrze (do 80%) stanowią komórki wielobiegunowe, dużych rozmiarów, zaś pozostałą resztę komórki średnie o zróżnicowanym kształcie (owalnym lub okrągłym).

W części otwartej rdzenia przedłużonego przednia połowa jądra nerwu podjęzykowego położona jest w dnie komory IV mózgu i graniczy grzbietowo-przyśrodkowo z jądrem przywspółczulnym nerwu IX i X. W kierunku przednim od *obex* zmianie ulega kształt jądra z wrzecionowatego na okrągły, zaś na kolejnych przekrojach poprzecznych przez tę część rdzenia zaznacza się tendencja do jednostronnego jego występowania (częściej po prawej stronie). W części otwartej rdzenia opisywana struktura jest najslabiej wykształcona (tworzy ją zaledwie 5-7 komórek nerwowych) i kończy się biegunem przednim jądra zbudowanym z grupy 3-5 komórek nerwowych. Niezmienne natomiast pozostaje zróżnicowanie komórkowe *nucleus nervi hypoglossi* – nadal w 3/4 tworzą je duże (powyżej 35 μm), wielobiegunowe komórki i w 1/4 komórki średniej wielkości (od 30 do 35 μm), głównie kształtu owalnego. Obserwowane komórki charakteryzowały się wyraźnie widocznym, dobrze wybarwionym jądrem wraz z jąderkiem oraz wypełniającym neuroplazmę równo rozłożonym, pylistym tigroidem.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Kształt jądra nerwu podjęzykowego u gołębia nie różni się zasadniczo od innych zwierząt (poziomo-owalny i w miarę przechodzenia kanału centralnego, okrągły). Podobnie też lokalizacja jądra nie odbiega zbyt od uprzednio opisywanych ssaków (3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 16, 21, 23), a także ptaków (22). Występujące różnice dotyczą jego lokalizacji w stosunku do miejsca przejścia rdzenia przedłużonego w IV komorę mózgu. U gołębia tylna połowa jądra znajduje się w części pozakomorowej rdzenia, zaś połowa przednia w części otwartej, co przypomina umiejscowienie analogicznej struktury u kury domowej (22), a także u konia (6), łosia (3) i wielbłąda (11).

Istnieją także znaczne różnice w podziale jądra nerwu podjęzykowego na grupy komórkowe. W zasadzie u wszystkich ssaków omawiana struktura dzieli się na szereg grup wtórnych. Największe rozczłonkowanie (4 grupy) obserwuje się u renifera (16) oraz konia (6), nieco mniejsze (3 grupy) u krowy i kozy (6), bizona (4), wielbłąda (11) i łosia (3), zaś najmniejsze (tylko 2 grupy) u świni (6). U gołębia podobnie jak i u kury (22) *nucleus nervi hypoglossi* jest jednolitym pasmem komórkowym nie dzielącym się na grupy wtórne. Z badań K a p p e r s a (14) wynika, że od stopnia rozczłonkowania jądra zależy ruchomość języka, a co za tym idzie jego udział w procesie pobierania pokarmu. Uzyskane w niniejszej pracy wyniki badań sugerują, że u gołębia w procesie tym język zaangażowany jest tylko w niewielkim stopniu.

U wszystkich ssaków oprócz głównego jądra nerwu podjęzykowego stwierdza się występowanie dodatkowych, tzw. jąder towarzyszących (*nucleus intercalatus Staderini*, *nucleus sublingualis sympathicus*, *nucleus prepositus Marburgi* oraz *nucleus paramedianus dorsalis*). Na żadnym z seryjnych przekrojów poprzecznych przez rdzeń przedłużony gołębia nie stwierdzono obecności wyżej wymienionych jąder (podobny stan występuje także u kury domowej).

Ciekawie wypada porównanie struktury komórkowej *nucleus nervi XII* gołębia z innymi zwierzętami. Pomimo istniejących różnic w jego budowie, zróżnicowanie komórek tworzących je wydaje się być stałe dla wszystkich zwierząt. W około 75% jądro to zbudowane jest z komórek dużych, wielobiegunowych. Pozostałą resztę jądra tworzą komórki średnich rozmiarów o kształcie owalnym bądź okrągłym.

Cc – canalis centralis, IV – ventriculus IV, XII – *nucleus nervi hypoglossi*, Np – *nucleus parasymphathicus* n. IX i X.

PIŚMIENNICTWO

1. A d d e n s J. L.: The motor nuclei and roots of the cranial and first spinal nerves of vertebrates. Zschr. f. d. ges. Anat. I. Abt. **101**, 307, 1933.
2. B l a c k D.: The motor nuclei of the cerebral nerves in phylogeny. A study of the phenomena of neurobiotaxis. Part IV. Aves. Jour. Comp. Neurol. **34**, 233, 1922.
3. B o r a t y Ń s k i Z., F l i e g e r S., J a s t r z ę b s k i M., S t r z a ł k a B.: Budowa i topografia ośrodków nerwu podjęzykowego (*nervus hypoglossus*) w rdzeniu przedłużonym u łosia (*Alces alces* L.). Ann. UMCS, sectio DD **35/36**, 7, 1980/81.
4. B o r a t y Ń s k i Z., J a s t r z ę b s k i M., F l i e g e r S.: Ośrodki nerwu podjęzykowego (*nervus hypoglossus*) w rdzeniu przedłużonym u bizona (*Bison bison* L.). Pol. Arch. Wet. **24**, 139, 1984.
5. B u j a k A.: Jądra ruchowe rdzenia przedłużonego u owcy. Ann. UMCS, sectio DD **14**, 189, 1959.
6. C h o m i a k M.: Jądra ruchowe rdzenia przedłużonego krowy, świni i konia. Ann. UMCS, sectio DD, **5**, 373, 1951.

7. Chomiak M.: Topografia i budowa jąder ruchowych rdzenia przedłużonego kozy. Ann. UMCS, sectio DD 8, 181, 1953.
8. Fiedoruk J.: Jądra rdzenia przedłużonego i mostu jelenia i samy. Część I. Jądra tylnego odcinka rdzenia przedłużonego. Pol. Arch. Wet. 17, 55, 1974.
9. Goller H.: Topographical demonstration of nuclei in the medulla oblongata of the fowl (*Gallus domesticus*). Zentralbl. Veterinarmed (A), 16, 257, 1969.
10. Jastrzębski M.: Motorische Kerne des Hirnstammes bei einigen Microtidae (*Rodentia*). Acta Theriol. 7, 1, 1963.
11. Jastrzębski M., Flieger S., Welento J., Łakomy M.: Ośrodkowy nerw podjęzykowy (*nervus hypoglossus*) wielbłąda (*Camelus dromedarius* L.). Pol. Arch. Wet. 24, 117, 1984.
12. Jungherr E.: The neuroanatomy of the domestic fowl (*Gallus domesticus*). Avian Dis. 1, 126, 1969.
13. Kappers A.: Die phylogenetische Entwicklung der motorischen Wurzelkerne in Oblongata und Mittelhirn. Folia Neurobiol. 6, 1, 1912.
14. Kappers A.: The Comparative Anatomy of the Nervous System of the Vertebrates, Including Man. Hafner Publ. Comp., New York 1960.
15. Kosaka K., Yagita K.: Experimentelle Untersuchungen über die Ursprünge des *Nervus hypoglossus* und seines absteigenden Astes. Jahrb. Psychiat. 24, 150, 1903.
16. Krakowska I.: The hypoglossal nuclear complex in reindeer. Folia Morphol. (Warsz.) 57, 205, 1999.
17. Sobusiak T.: Topography of the accessory nucleus of the hypoglossal nerve in the medulla oblongata of the dog. Folia Morphol. (Warsz.) 25, 563, 1966.
18. Sobusiak T., Zimny R.: The interfascicular nucleus of the hypoglossal nerve in the medulla oblongata of the dog. Folia Morphol. (Warsz.) 25, 533, 1966.
19. Sobusiak T., Zimny R.: The *nucleus prepositus* of the hypoglossal nerve in the brain stem of the dog. Folia Morphol. (Warsz.) 25, 563, 1966.
20. Sobusiak T., Zimny R., Grottell K., Jackowski J.: Changes in the nuclei of the hypoglossal group after transection of the hypoglossal nerve. Folia Morphol. (Warsz.) 25, 581, 1966.
21. Sztejn S.: Topografia i budowa jąder nerwowych rdzenia przedłużonego nutрии (*Myocastor coypus* Molina). Część I. Jądra ruchowe rdzenia przedłużonego nutрии. Ann. UMCS, sectio DD 16, 119, 1961.
22. Watanabe T., Iwata N., Yasuda M.: Further studies on the hypoglossal nucleus in the fowl. Zbl. Vet. Med. C, 4, 323, 1975.
23. Welento J., Bobkiewicz A.: Rozwój jąder ruchowych rdzenia przedłużonego krowy. Ann. UMCS, sectio DD 9, 235, 1955.
24. Welento J., Flieger S.: Experimental investigations on the nerve centres of the hypoglossal nerve in the sheep. Pol. Arch. Wet. 15, 869, 1972.
25. Zioto I.: Rozwój jąder ruchowych rdzenia przedłużonego świni. Ann. UMCS, sectio DD 12, 75, 1959.

SUMMARY

Five sexually mature pigeons (*Columba livia*) were used for the experimental investigation. The material for examination – *medulla oblongata* – was taken, and it was fixed in 10% formalin, dehydrated in alcohol and embedded in paraffin. The medullas were cut into scrapes of 12 µm thickness. Every second scrape was taken for further examination. The material was stained with cresyl violet according to the Klüver-Barrera's method.

Worth noticing in the pigeon is the lack of division into secondary cellular groups which is characteristic of mammals. There are no accompanying nuclei. In its structure and localization the investigated nucleus resembles the nucleus of a domestic hen.