
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN-POLONIA

VOL. LIV, 1

SECTIO DD

1999

Instytut Anatomii Zwierząt Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR w Lublinie

MARCIN BARTŁOMIEJ ARCISZEWSKI, STANISŁAW FLIEGER,
ANNA ZACHARKO

*Nucleus intermediomedialis rdzenia kręgowego
u konia w okresie prenatalnym*

Nucleus intermediomedialis in the spinal cord of the horse in the prenatal period

Niniejsza praca jest kontynuacją cyklu badań nad strukturą i lokalizacją ośrodków nerwowych układu autonomicznego w rdzeniu kręgowym u zwierząt domowych. Dotychczasowo budowę jądra pośrednio-przyśrodkowego stosunkowo dokładnie opisano u człowieka (5) oraz niektórych zwierząt domowych (1, 3, 6, 9). Wszystkie wyżej wymienione prace dotyczyły zwierząt dorosłych. W niniejszej pracy podjęto próbę opisu budowy i położenia *nucleus intermediomedialis* w okresie prenatalnym w rdzeniu kręgowym u konia. Konieczność podjęcia właśnie takich badań wymusza stałe i ciągle rosnące zainteresowanie klinicystów i fizjologów problematyką schorzeń neurologicznych okresu okołoporodowego i poporodowego u zwierząt domowych. Otrzymane wyniki pozwolą porównać opisane struktury układu autonomicznego w okresie prenatalnym ze strukturami tegoż układu osobników dorosłych u zwierząt domowych.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiły 2 płody konia w wieku 9 oraz 10 miesięcy. Były to rdzenie kręgowe, które zostały utrwalone w 10% formalinie, następnie odwodnione w alkoholu i zatopione w parafinie. Obydwa rdzenie kręgowe krojono na skrawki o grubości 12 μm . Do badań mikroskopowych pobrano co trzeci skrawek. Materiał ten barwiono metodą Nissla oraz Klüvera-Barrery.

WYNIKI BADAŃ

ODCINEK SZYJNY RDZENIA KRĘGOWEGO

C1. W odcinku szyjnym rdzenia kręgowego *n. intermediomedialis* rozpoczyna się w pierwszym neuromerze szyjnym począwszy od jego 1/3 przedniej części.

Przez całą długość segmentu C₁ jądro pośrednio-przyśrodkowe leży bocznie od kanału ośrodkowego u podstawy rogu grzbietowego rdzenia kręgowego. Na przekrojach poprzecznych przez pierwszy neuromer szyjny *n. intermediomedialis* ma w 75 % postać kulistej grupy, złożonej z 4-8 luźno względem siebie ułożonych komórek nerwowych. Komórki tworzące jądro są w przeważającej większości małe, wielkości od 25 do 35 μm , kształtu okrągłego, owalnego lub wrzecionowate. Na przekroju podłużnym opisywane jądro nie jest jednolitym pasmem komórek. Na całej długości tego neuromeru opisywane jądro posiada liczne przewężenia, a miejscami nawet przerwy w jego ciągłości.

C₂-C₄. Na całej długości w tym odcinku rdzenia kręgowego jądro pośrednio-przyśrodkowe leży w połowie linii poziomej poprowadzonej od środka kanału ośrodkowego do brzegu bocznego istoty szarej rdzenia kręgowego. Na przekrojach poprzecznych jądro przybiera kształt okrągły i składa się z 6 do 10 komórek nerwowych. Wielkość komórek nerwowych waha się od 15 do 25 μm . Podobnie jak w segmencie szyjnym C₁ w komórkach widoczne jest wyraźnie zaznaczone jądro, jąderko oraz równomiernie rozmieszczony w neuroplazmie tigroid. W odcinku C₂ jądro grzbietowo-bocznie komunikuje się bezpośrednio z komórkami *nucleus cornucomissuralis dorsalis*, natomiast brzusznie graniczy z komórkami grzbietowej grupy *nucleus motorius medialis*. Na przebiegu jądra odcinka C₂-C₄ rdzenia kręgowego zauważa się liczne przewężenia (długości 80-110 μm) oraz przerwy w jego ciągłości.

C₅-C₇. W neuromerach C₅-C₇ opisywane jądro leży nieco powyżej od linii poprowadzonej poziomo od środka kanału centralnego. Podobnie jak w segmentach C₂-C₄ z jądrem pośrednio-przyśrodkowym grzbietowo sąsiaduje *nucleus cornucomissuralis dorsalis*, zaś brzusznie *nucleus motorius medialis*. Liczba komórek nerwowych tworzących jądro waha się od 8 do 12. W jądrze pośrednio-przyśrodkowym w neuromerach C₅ oraz C₆ można wydzielić dwie podgrupy: grzbietową oraz brzuszną. Około 80 % spośród komórek nerwowych tworzących opisywane jądro to komórki małe (25-30 μm), owalne lub wrzecionowate. Pozostałe 20 % stanowią komórki średniej wielkości (35-40 μm). Dodatkowo w segmencie C₆ obserwowano pojedyncze komórki wielowypustkowe (około 40 μm). Z kolei w neuromerze C₇ miejscami zaznaczony jest podział na dwie podgrupy: przyśrodkową i boczną. W segmencie tym *n. intermediomedialis* przybiera postać poziomo owalnej grupy złożonej z 8-10 komórek nerwowych.

C₈. Komórki badanego jądra w 1/3 przedniej segmentu C₈ układają się powyżej od linii poprowadzonej poziomo od górnej krawędzi kanału ośrodkowego, grzbietowo-bocznie od grupy dogrzbietowej *nucleus motorius medialis*. Natomiast w pozostałych 2/3 segmentu jądro leży u podstawy rogu brzusznego istoty szarej rdzenia kręgowego. Na przekrojach poprzecznych skupienia komórek tworzących

jądro przyjmują postać poziomo owalnej grupy złożonej z 7-10 komórek nerwowych. Są to komórki owalne lub wielobiegunkowe. Na przebiegu jądra przez odcinek C8 występują przewężenia w jego ciągłości dochodzące do 90 μm .

ODCINEK PIERSIOWY RDZENIA KRĘGOWEGO

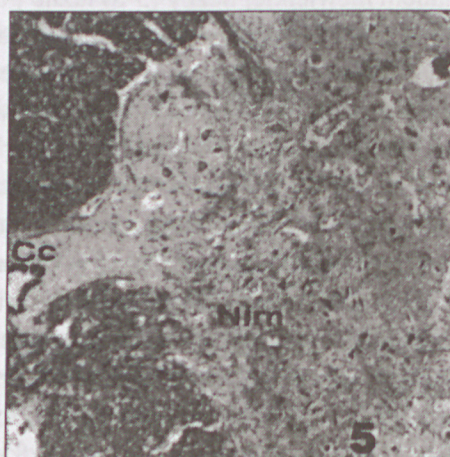
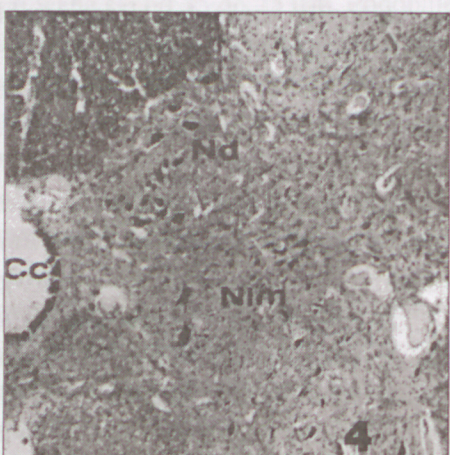
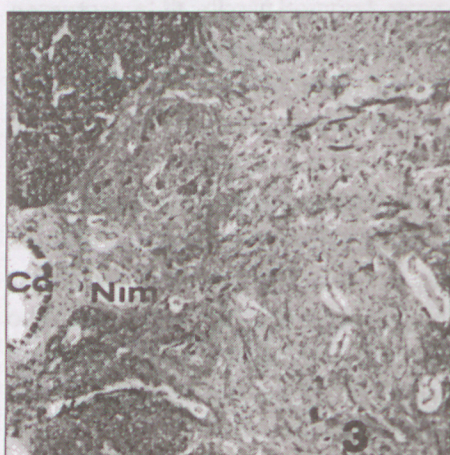
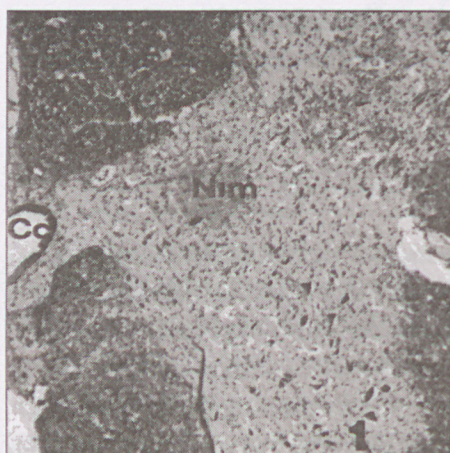
Th₁-Th₃. W segmentach Th₁-Th₃ opisywane jądro leży w połowie płaszczyzny poprowadzonej od kanału centralnego do brzegu istoty szarej rdzenia kręgowego. Z *n. intermediomedialis* brzusznie sąsiaduje *nucleus motorius medialis*, bocznie *n. cornucomissuralis dorsalis*, zaś grzbietowo *n. dorsalis*. Liczba komórek tworzących jądro jest zróżnicowana i waha się od 8 do 12. Na przekrojach poprzecznych jądro pośrednio-przyśrodkowe przyjmuje postać poziomo owalnej grupy komórek nerwowych małej i średniej wielkości (35-45 μm). Dodatkowo w 1/3 tylnego segmentu Th₂ stwierdza się w przybliżeniu równej wielkości dwie podgrupy opisywanego jądra: przyśrodkową i boczną. W neuromerze Th₃ w badanym jądrze obserwuje się występowanie pojedynczych wielowypustkowych komórek nerwowych. Na całości przebiegu jądra przez segmenty Th₁-Th₃ można zauważyć liczne przewężenia w jego ciągłości.

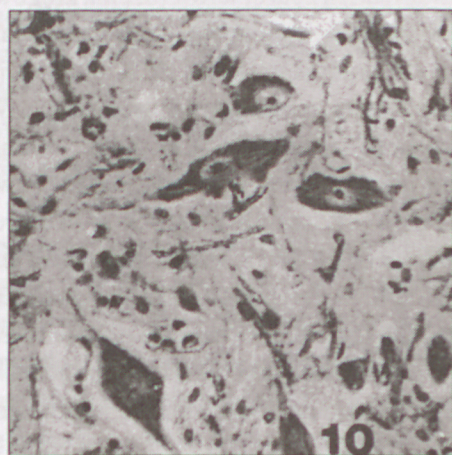
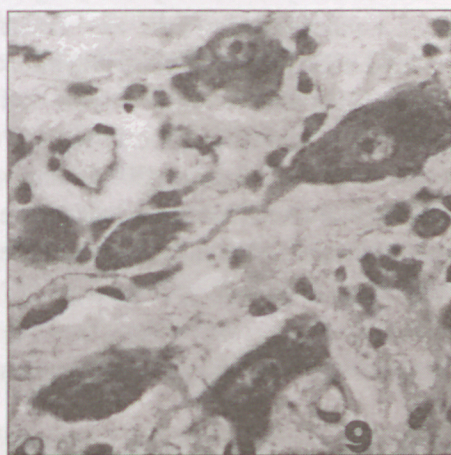
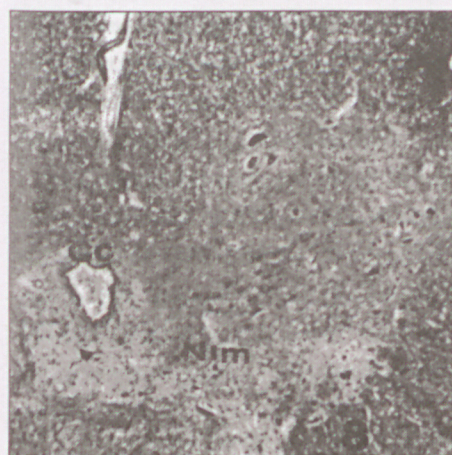
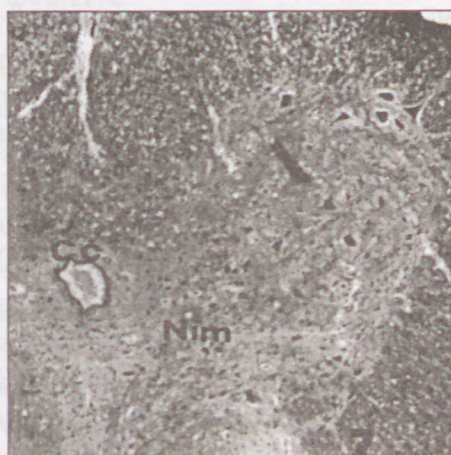
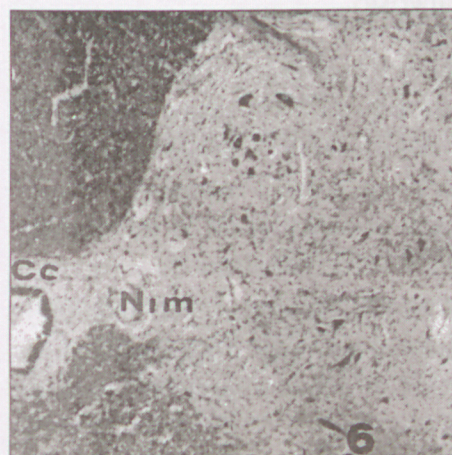
Th₄-Th₅. W opisywanych neuromerach *n. intermediomedialis* leży w 2/3 tylnych istoty szarej, nieco powyżej linii poziomej poprowadzonej od wierzchołka kanału centralnego. Grzbietowo jądro graniczy z dobrze wykształconym *n. dorsalis*, zaś bocznie z *n. intermediolateralis*. W segmentach Th₄-Th₅ jądro jest słabo zaznaczone (zbudowane jest z 6-9 komórek), przybiera kształt poziomo-owalny i składa się w 80 % z małych komórek nerwowych. W neuromerze Th₅ można zaobserwować pojedyncze komórki wielowypustkowe.

Th₆-Th₁₀. W tych częściach rdzenia kręgowego jądro pośrednio-przyśrodkowe cechuje się występowaniem niewielkiej liczby (5-8) luźno położonych względem siebie komórek nerwowych. Komórki tworzące jądro są małe z wyraźnym jądrem oraz jąderkiem i równomiernie rozłożonym w neuroplazmie tigroidem. Na przekrojach podłużnych przez odcinki Th₆-Th₁₀ widoczne jest występowanie dużych przewężeń (od 60 do 180 μm) w ciągłości jądra.

Th₁₁-Th₁₆. W neuromerach tych charakterystyczne jest najsłabsze wykształcenie jądra pośrednio-przyśrodkowego w całym odcinku piersiowym rdzenia kręgowego. Opisywana struktura sąsiaduje grzbietowo z *n. dorsalis* – zaś grzbietowo-bocznie z *n. intermediolateralis*. Utworzona jest z 4-6 luźno ze sobą powiązanych komórek nerwowych. Na całej długości przebiegu jądra przez Th₁₁-Th₁₆ widoczne są duże przewężenia w jego ciągłości, dochodzące do 200 μm .

Th₁₇-Th₁₈. W ostatnich neuromerach piersiowych skupiska jądra leżą podobnie jak w segmentach Th₁₁-Th₁₆, jednak zawierają od 6 do 8 komórek nerwowych.





Na przekrojach poprzecznych jądro jest kształtu okrągłego, zaś tworzące je komórki są małej i średniej wielkości. Zaznacza się przy tym dochodząca do 85 % przewaga komórek małych, kształtu okrągłego, wielkości od 25 do 35 μm . Tak jak i w poprzednich odcinkach, na całej długości *n. intermediomedialis* obserwuje się liczne przewężenia w jego ciągłości.

ODCINEK ŁĘDŹWIOWY RDZENIA KRĘGOWEGO

L1-L2. W pierwszych dwu neuromerach lędźwiowych jądro pośrednio-przyśrodkowe zbudowane jest podobnie jak w ostatnim neuomerze piersiowym. Leży ono nieco powyżej płaszczyzny poprowadzonej od środka kanału centralnego do brzegu istoty szarej rdzenia. Komórki tworzące jądro są w 85 % komórkami małymi (od 20 do 35 μm) z dobrze zaznaczonym jądrem, jąderkiem i równomiernie rozmieszczonym w neuropłazmie tigroidem. Bocznie *n. intermediomedialis* graniczy z *n. intermediolateralis*, zaś brzusznie z *nucleus motorius medialis*.

L3-L6. Na przebiegu jądra przez pozostałe segmenty lędźwiowe jego topografia nie ulega zmianie. Wzrasta jedynie do 11 liczba komórek nerwowych tworzących jądro. Są to głównie komórki małe (70 %), kształtu okrągłego, owalnego oraz wrzecionowate. Pozostałe 30 % stanowią komórki średniej wielkości (do 45 μm). Na całej długości odcinka lędźwiowego obserwuje się liczne przewężenia w ciągłości jądra. W miejscach przewężeń liczba komórek na przekrojach poprzecznych spada do 4-5.

ODCINEK KRZYŻOWY RDZENIA KRĘGOWEGO

S1-S3. W omawianym odcinku stanowiącym główne źródło dla rdzeniowej części układu przywspółczulnego jądro pośrednio-przyśrodkowe jest najlepiej wykształcone spośród wszystkich neuomerów rdzenia kręgowego. Na przekrojach poprzecznych przybiera ono kształt pionowo owalny i składa się z 16-20 luźno ze sobą powiązanych, małych komórek nerwowych. Miejscami *n. intermediomedialis* sięga do brzegu bocznego istoty szarej rdzenia kręgowego. W segmentach S1-S3 nie stwierdza się występowania znacznych przewężeń w ciągłości jądra.

S4-S5. W neuromerach S4-S5 jądro jest nieco słabiej rozwinięte niż w poprzednich segmentach lędźwiowych. Liczba komórek nerwowych tworzących jądro jest zróżnicowana i waha się od 10 do 15. Jądro zbudowane jest z komórek małych (20-30 μm) kształtu okrągłego, owalnego oraz komórek średnich (do 45 μm) wielobiegunowych. Począwszy od 1/3 tylnej S4 na przekrojach poprzecznych stwierdza się występowanie jedynie pojedynczych komórek nerwowych. Koniec tylny *n. intermediomedialis* znajduje się na pograniczu pomiędzy 1/3 tylną odcinka S4 a 1/3 przednią odcinka S5.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Jak wynika z przedstawionych wyników jądro pośrednio-przyśrodkowe u konia w okresie prenatalnym stanowi na ogół przerywane pasmo komórek nerwowych rozciągające się od 1/3 przedniej pierwszego neuomeru szyjnego do 1/3 przedniej piątego neuomeru krzyżowego. Przedni koniec jądra u zwierzęcia dorosłego znajduje się w 1/3 tylnej pierwszego neuomeru szyjnego, zaś koniec tylny na pograniczu 1/3 środkowej i 1/3 tylnej piątego neuomeru krzyżowego (1). Tak więc w przypadku płodu początek jądra oraz jego koniec jest nieznacznie przesunięty do przodu (o 1/3 neuomeru) w stosunku do zwierzęcia dorosłego.

Stopień wykształcenia jądra przywspółczulnego rdzenia kręgowego płodu jest zróżnicowany. Najlepiej jest ono rozwinięte w odcinku krzyżowym rdzenia kręgowego, słabiej w odcinkach lędźwiowym oraz szyjnym, najslabiej zaś w piersiowym. Powyższa charakterystyka dotycząca jądra u płodu pokrywa się na ogół z opisem *n. intermediomedialis* u zwierzęcia dorosłego.

Jądro pośrednio-przyśrodkowe w okresie prenatalnym jest zbudowane z małych (od 25 do 35 μm) oraz średnich (od 35 do 50 μm) komórek nerwowych. Liczba komórek małych jest dwukrotnie większa w stosunku do komórek średniej wielkości (komórki małe stanowią około 75 % wszystkich komórek). Podobne wartości dla zwierzęcia dorosłego opisywał B o r a t y ń s k i i wsp. (1), w tym przypadku odsetek komórek małych wynosił 70 % ogółu komórek. Podobnie jak u zwierzęcia dorosłego, tak i w przypadku płodu komórki nerwowe przybierały zróżnicowany kształt: stwierdzano komórki owalne, okrągłe oraz wielobiegunowe. W niektórych neuomerach płodu, m.in. w C₆ i Th₅, obserwowano występowanie pojedynczych komórek wielowypustkowych.

Ze względu na liczbę komórek wchodzących w skład jądra należy zaznaczyć, że w okresie prenatalnym obserwowano nieznaczne zmniejszenie w stosunku do zwierzęcia dorosłego. Dla porównania: odcinki C₂-C₄ płodu zbudowane są z 6-10 komórek, podczas gdy analogiczne segmenty u zwierzęcia dojrzałego zawierają średnio 10-14 komórek nerwowych.

Jądro przywspółczulne płodu charakteryzuje się występowaniem na całości przebiegu przez rdzeń kręgowy (począwszy od C₁ do S₅) bardzo licznych przewężeń oraz miejscami przerw w ciągłości. Najczęstsze i najdłuższe (dochodzące do 200 μm) przewężenia oraz przerwy w ciągłości stwierdzono na odcinkach Th₁₁-Th₁₆. Omawiany ośrodek zwierzęcia dorosłego jest stosunkowo najslabiej wykształcony w neuomerach Th₇-Th₁₀ rdzenia kręgowego (1).

Biorąc pod uwagę powyższe cechy *n. intermediomedialis* rdzenia kręgowego u konia w okresie prenatalnym należy stwierdzić, że ta struktura układu autonomicznego nie różni się w istotny sposób od tej samej struktury zwierzęcia dorosłego.

Szczegółowa analiza porównawcza danych dotyczących budowy i położenia tego ośrodka nerwowego u badanego zwierzęcia wykazuje na ogół nieznaczne różnice w porównaniu do tych, które odnoszą się do człowieka (5) oraz niektórych zwierząt domowych, u których przebadano tę strukturę układu nerwowego autonomicznego.

PIŚMIENNICTWO

1. Boratyński Z., Flieger S., Eustachiewicz R., Sławomirski J.: Budowa i topografia *nucleus intermediomedialis* w rdzeniu kręgowym u konia. Pol. Arch. Wet. **22**, 1, 125, 1979.
2. Eustachiewicz R., Flieger S., Boratyński Z., Sławomirski J.: Budowa i topografia *nucleus dorsalis* w rdzeniu kręgowym u konia. Pol. Arch. Wet. **21**, 4, 499, 1977.
3. Flieger S., Welento J., Sławomirski J.: *Nucleus intermediomedialis* w rdzeniu kręgowym u psa. Pol. Arch. Wet. **16**, 3, 521, 1975.
4. Flieger S., Welento J., Eustachiewicz R.: Budowa i topografia *nucleus intermediolateralis* rdzenia kręgowego u świni. Pol. Arch. Wet. **20**, 4, 1977.
5. G a g e l O.: Zur Histologie und Topographie der vegetativen Zentren im Rückenmark. Z. Anat. EntwGesch., **58**, 213, 1928.
6. G o l l e r H.: Kerngebiete des Rindenrückmarkes. Zentbl. Vet. Med., A, **10**, 51, 1963.
7. Sławomirski J., Welento J., Flieger S.: Budowa i topografia ośrodków układu przywspółczulnego rdzenia kręgowego u owcy. Pol. Arch. Wet. **15**, 3, 641, 1972.
8. Sławomirski J., Welento J., Flieger S.: Budowa i topografia ośrodków układu przywspółczulnego rdzenia kręgowego u psa. Pol. Arch. Wet. **16**, 4, 685, 1973.
9. Welento J., Eustachiewicz R., Flieger S.: Budowa i topografia *nucleus intermediomedialis* rdzenia kręgowego świni. Pol. Arch. Wet. **20**, 155, 1977.
10. Welento J., Flieger S., Eustachiewicz R., Boratyński Z.: Budowa i topografia *nucleus intermediolateralis* w rdzeniu kręgowym u konia. Pol. Arch. Wet. **21**, 3, 395, 1979.

OPIS FOTOGRAFIÓW

- Fot. 1. Przekrój poprzeczny rdzenia kręgowego na wysokości C₁, pow. około 32 x.
Fot. 2. Przekrój poprzeczny rdzenia kręgowego na wysokości C₂, pow. około 32 x.
Fot. 3. Przekrój poprzeczny rdzenia kręgowego na wysokości Th₂, pow. około 32 x.
Fot. 4. Przekrój poprzeczny rdzenia kręgowego na wysokości Th₅, pow. około 32 x.
Fot. 5. Przekrój poprzeczny rdzenia kręgowego na wysokości L₁, pow. około 32 x.
Fot. 6. Przekrój poprzeczny rdzenia kręgowego na wysokości L₂, pow. około 32 x.
Fot. 7. Przekrój poprzeczny rdzenia kręgowego na wysokości S₂, pow. około 32 x.
Fot. 8. Przekrój poprzeczny rdzenia kręgowego na wysokości S₃, pow. około 32 x.
Fot. 9. Komórki nerwowe *nucleus intermediomedialis*, pow. około 400 x.
Fot. 10. Komórki nerwowe *nucleus intermediomedialis*, pow. około 400 x.

SUMMARY

The studies were carried out on the spinal cord of two horses in the prenatal period. The material was dehydrated in alcohol, mounted in paraffin and cut into 12 microns thick sections. The sections were stained with the modified Nissel's method and Klüver-Barrera's method. Every third section was examined.

Nucleus intermediomedialis in the spinal cord in the prenatal period of the horse is an interrupted band of cells, extending from the 1st cervical neuromere to the 5th sacral neuromere. In transverse sections the nucleus shape is round and oval. Nervous cells which are building this nucleus are round, oval and spindle, small and middle length. The nucleus in the prenatal period of the horse is developed best in the sacral segment, a little more poorly in the lumbar and cervical segments, and its shows the poorest development in the thoracic segment of the spinal cord.

EXPLANATION TO PHOTOGRAPHS

- Phot. 1. Transverse section through cervical segment 1 of the spinal cord, magn. 32 x.
Phot. 2. Transverse section through cervical segment 2 of the spinal cord, magn. 32 x.
Phot. 3. Transverse section through thoracic segment 2 of the spinal cord, magn. 32 x.
Phot. 4. Transverse section through thoracic segment 5 of the spinal cord, magn. 32 x.
Phot. 5. Transverse section through lumbar segment 1 of the spinal cord, magn. 32 x.
Phot. 6. Transverse section through lumbar segment 2 of the spinal cord, magn. 32 x.
Phot. 7. Transverse section through sacral segment 2 of the spinal cord, magn. 32 x.
Phot. 8. Transverse section through sacral segment 3 of the spinal cord, magn. 32 x.
Phot. 9. Nervous cells of *nucleus intermediomedialis*, magn. 400 x.
Phot. 10. Nervous cells of *nucleus intermediomedialis*, magn. 400 x.