

Marek JASTRZĘBSKI

**Rozwój mieloarchitektoniki wzgórka donosowego (*colliculus rostralis*)
w życiu płodowym bydła**

Развитие миелоархитектоники переднего бугорка (*colliculus rostralis*)
в эмбриональной жизни скота

The Growth of Myeloarchitectonics of the *colliculus rostralis* in the Foetal Life
of Cattle

Niniejsza praca jest kontynuacją badań nad mielinizacją włókien ośrodkowego układu nerwowego u bydła. Przedstawiono w niej mielinizację włókien *colliculus rostralis* — ośrodka związanego ze zmysłem wzroku, a więc zmysłem niezbędnym dla orientacji przestrzennej. Według Schneidera (8) *colliculus rostralis* odgrywa znaczną rolę przy lokalizacji obiektów w przestrzeni.

Ośłonki mielinowe na włóknach dróg nerwowych i nerwów czaszkowych (4, 5, 6) pojawiają się w różnych okresach życia płodowego. Różnice te wydają się być związane z funkcją tych dróg, a także ze zdolnością do aktywnego poruszania się i utrzymywania równowagi przez noworodki bydlęce. W związku z tym należy również oczekiwać różnic w czasie przebiegu procesu mielinizacji zespołów włókien nerwowych *colliculus rostralis*.

MATERIAŁ I METODY

Jako materiał posłużyły śródmózgowia płodów bydlęcych w wieku od 16 do 36 tygodnia życia płodowego, utrwalone w formalinie. Parafinowe skrawki grubości 10–15 µm barwiono wg metody Klüvera i Barrery i wg metody Woelckego w modyfikacji Westphala.

WYNIKI

W okresie od 16 do 20 tygodnia życia płodowego nie zauważa się włókien zmielinizowanych we wzgórkach donosowych. Pierwsze włókna zmielinizowane pojawiają się w 21 tygodniu życia płodowego. Są to nie-

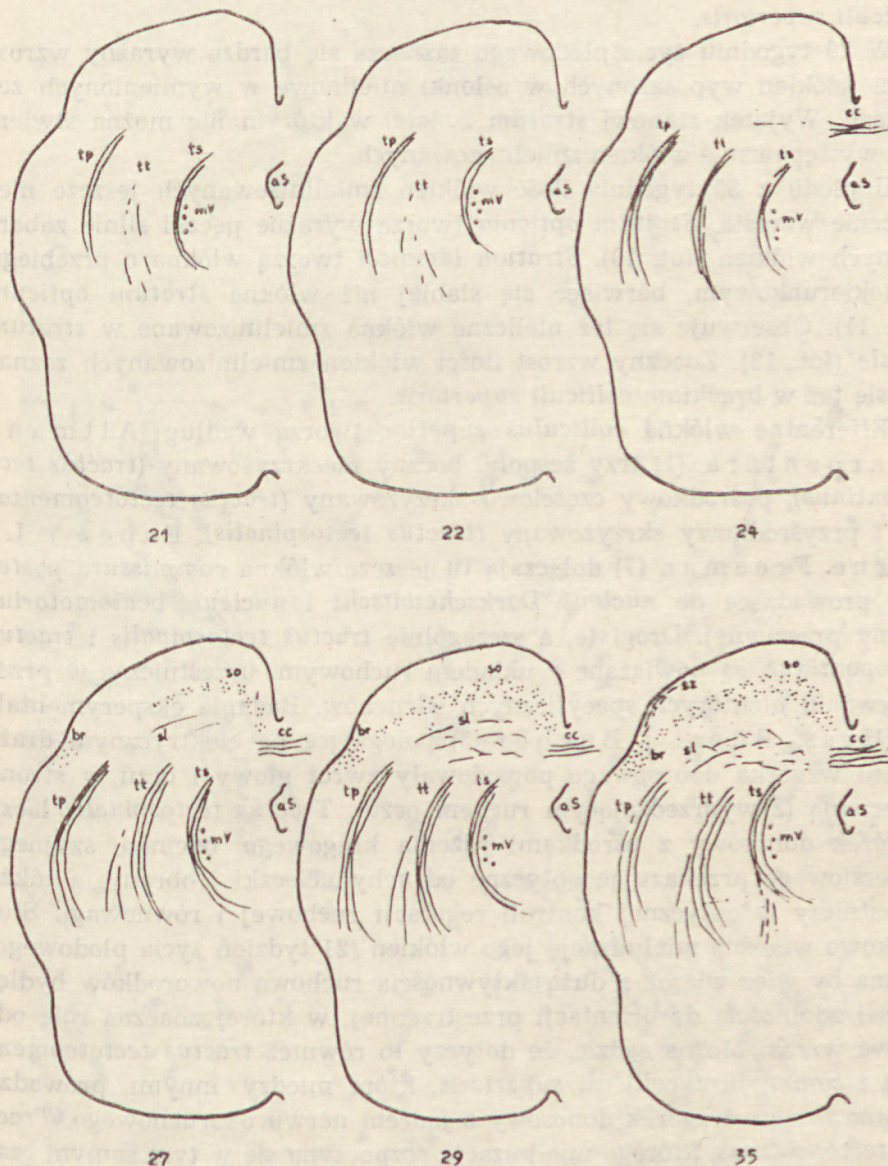
liczne, rozproszone włókna kierujące się ze wzgórków donosowych ku dołowi. Część włókien tworząca cienki, dość zwarty pęczek, ułożony bocznie od *nucleus et tractus mesencephalicus nervi trigemini*, a dalej kierujący się do *decussatio tegmenti dorsalis* opisywana jest jako *tractus tectospinalis et bulbaris* (fot. 1). Włókna kierujące się do *tegmentum*, czyli *tractus tectotegmentalis* są nieliczne i rozproszone. *Tractus tectopontinus* (fot. 2) umiejscowiony bocznie od *lemniscus lateralis* zbudowany jest z bardzo nielicznych włókien. Osłonki włókien tworzących wymienione drogi są cienkie i słabo zabarwione. W 22 tygodniu życia płodowego stan jest podobny (fot. 3).

W okresie od 25 do 27 tygodnia życia płodowego ilość włókien zmielinizowanych nieznacznie wzrasta. Jednocześnie drogi nerwowe stają się wyraźniejsze. *Tractus tectospinalis* jest niezbyt grubym pęczkiem włókien. *Tractus tectopontinus* (fot. 4) stanowi szerokie pasmo włókien. Jedynie włókna tworzące *tractus tectotegmentalis* są rozproszone na dość znacznym obszarze (fot. 5). Osłonki mielinowe w tym okresie barwią się intensywniej niż w okresie poprzednim. Znaczny wzrost ilości włókien zmielinizowanych we wszystkich wymienionych zespołach obserwuje się w 29 tygodniu życia płodowego.

W 35 tygodniu życia płodowego zaznacza się jeszcze niewielki wzrost ilości włókien zmielinizowanych (fot. 6, 7, 8). Osłonki mielinowe mają przeważnie grubość około połowy średnicy cylindra osiowego, tylko na najcieńszych włóknach wydają się być grubsze. Osłonki barwią się w tym okresie bardzo intensywnie. Na skrawkach śródmózgowia z tego okresu życia płodowego zaznacza się niewielki pęczek włókien oddzielający się od *tractus tectospinalis* na wysokości *nucleus mesencephalicus nervi trigemini* i kierujący się brzusznie i nieco bocznie w stronę *tegmentum*. Pęczek ten, początkowo dość zwarty, a bardziej brzusznie rozproszony i trudny do odgraniczenia od *tractus tectotegmentalis*, jest określany przez niektórych autorów (Bürgi i Bucher 2) jako *tractus tecto-reticularis*.

We wzgórkach donosowych obserwacje dotyczyły mielinizacji włókien trzech warstw: *stratum zonale*, *stratum opticum* i *stratum lemnisci* oraz włókien *commissura colliculi superioris*. W okresie od 16 do 24 tygodnia życia płodowego nie zauważa się włókien zmielinizowanych w wymienionych strefach (fot. 9). Dopiero w 25 tygodniu życia płodowego pojawiają się nieliczne, cienkie i słabo zabarwione osłonki mielinowe na włóknach tworzących *commissura colliculi superioris*, a także bardzo nieliczne, pojedynczo rozrzucone włókna w *stratum griseum profundum*.

W 27 tygodniu życia płodowego można zauważyć włókna zmielinizowane w *stratum opticum*. Skupiają się one głównie w przedniej części *colliculus superior* po stronie przyśrodkowej. W tylnych okolicach wzgórków



Ryc. 1. Schemat przebiegu procesu mielinizacji włókien colliculus rostralis; ts — tractus tectospinalis et bulbaris, tt — tractus tectotegmentalis, tp — tractus tectopontinus, cc — commissura colliculi superioris, br — brachium colliculi superioris, so — stratum opticum, sl — stratum lemnisci, sz — stratum zonale, aS — aqueductus Sylvii, mV — nucl. mesencephalicus n. trigemini

Myelination of the fibres of colliculus rostralis

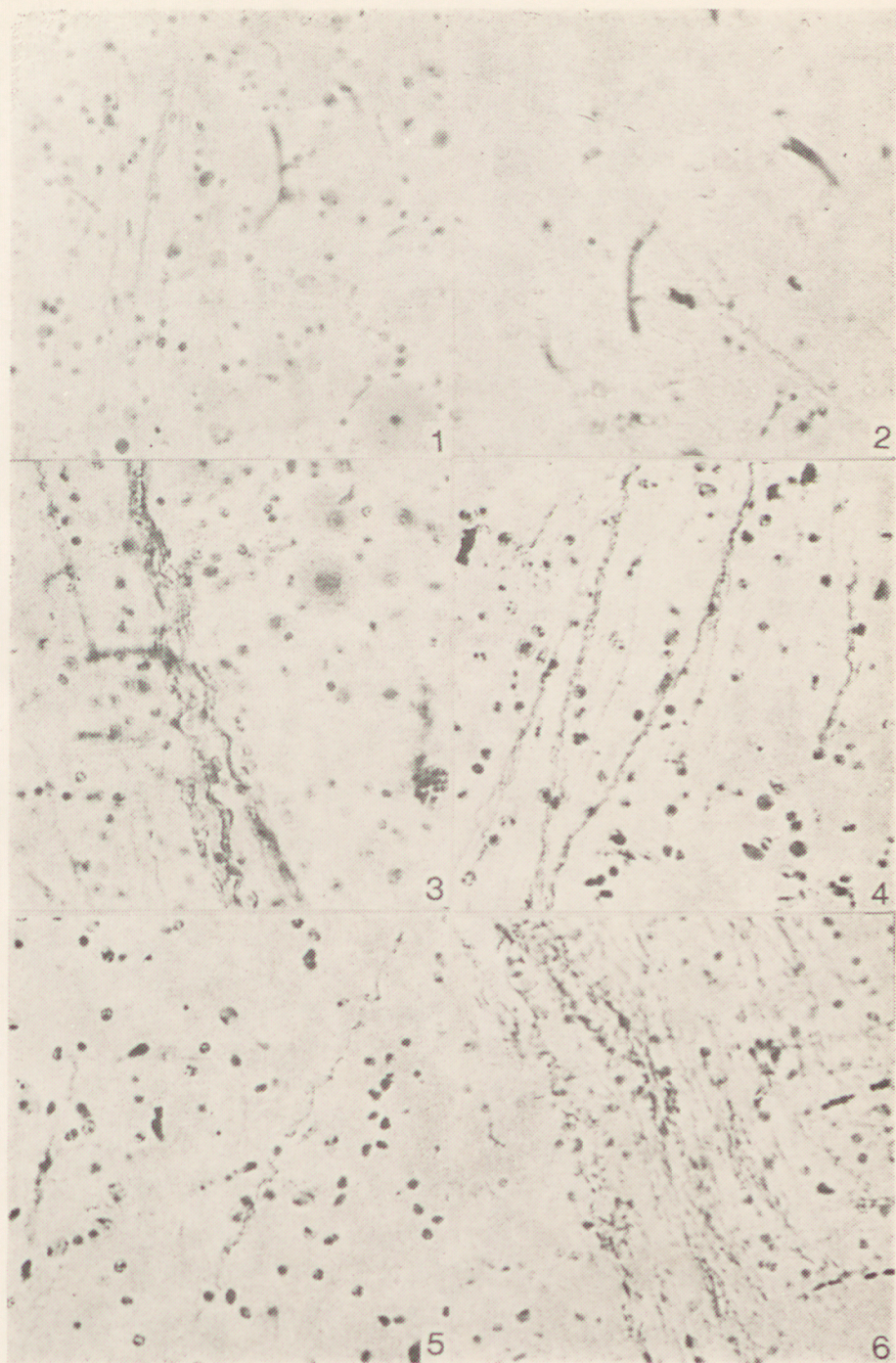
ków włókna zmielinizowane występują sporadycznie. Pojedyncze włókna widoczne są też w *stratum lemnisci* oraz nieco liczniejsze w *brachium colliculi superioris*.

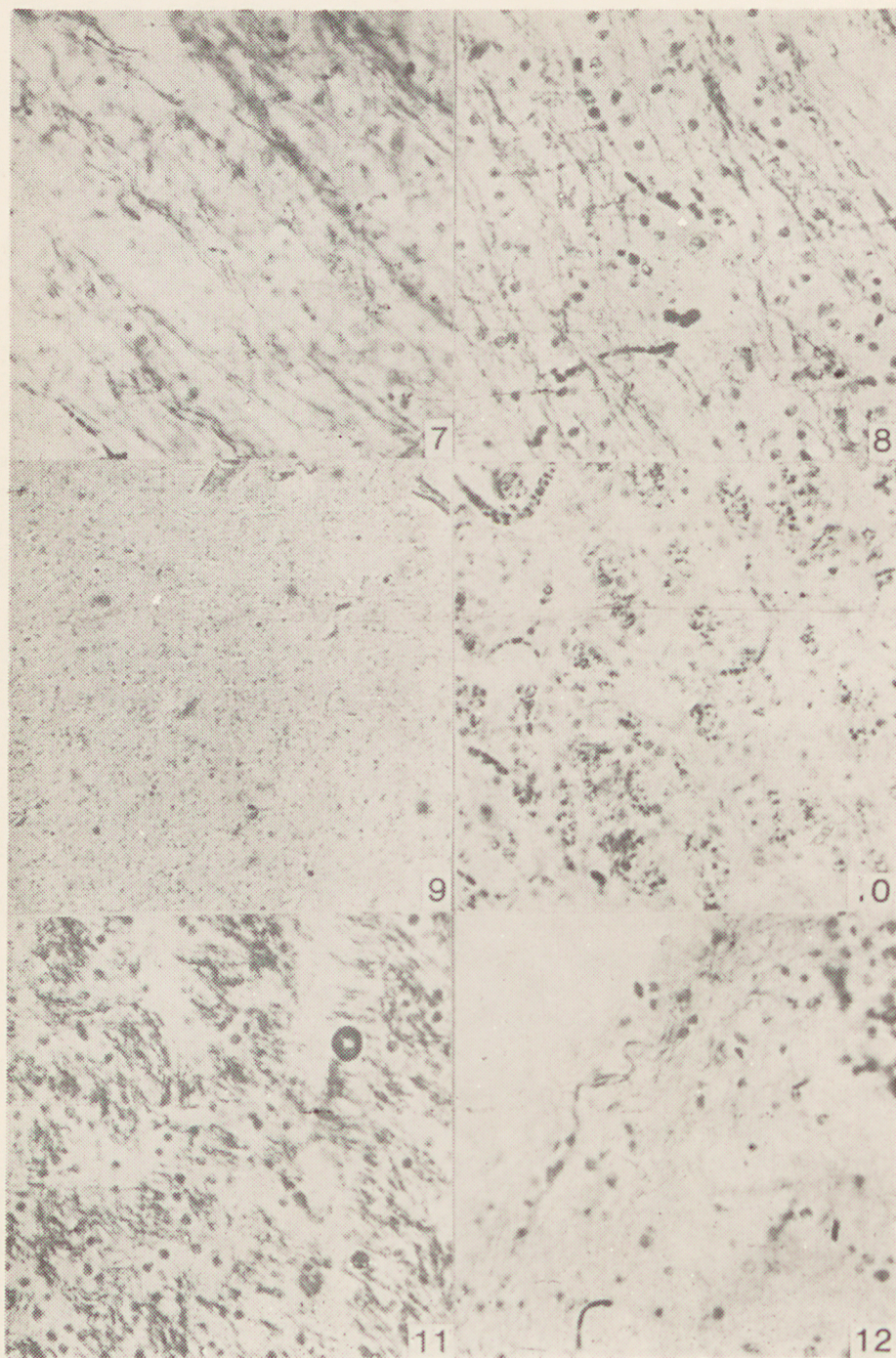
W 29 tygodniu życia płodowego zaznacza się bardzo wyraźny wzrost ilości włókien wyposażonych w osłonki mielinowe w wymienionych zespołach. Wyjątek stanowi *stratum zonale*, w którym nie można stwierdzić występowania włókien zmielinizowanych.

U płodu z 35 tygodnia ilość włókien zmielinizowanych jeszcze nieznacznie wzrasta. *Stratum opticum* tworzą wyraźne pęczki silnie zabarwionych włókien (fot. 10). *Stratum lemnisci* tworzą włókna o przebiegu wielokierunkowym, barwiące się słabiej niż włókna *stratum opticum* (fot. 11). Obserwuje się też nieliczne włókna zmielinizowane w *stratum zonale* (fot. 12). Znaczny wzrost ilości włókien zmielinizowanych zaznacza się też w *brachium colliculi superioris*.

Efferentne włókna *colliculus superior* tworzą według Altmana i Carpentera (1) trzy zespoły: boczny nieskrzyżowany (*tractus tectopontinus*), pośrodkowy częściowo skrzyżowany (*tractus tectotegmentalis*) i przysrodkowy skrzyżowany (*tractus tectospinalis*). Papez i Le Verne, Freeman (7) dołączają tu jeszcze włókna *commissura posterior* prowadzące do *nucleus Darkschewitschi* i *nucleus oculomotorius* strony przeciwnej. Drogi te, a szczególnie *tractus tectospinalis* i *tractus tectopontinus*, są powiązane z układem ruchowym, uczestnicząc w przekazywaniu niektórych specyficznych odruchów. Badania eksperymentalne (Hess, Bürgi i Bucher 3) polegające na elektrycznym drażnieniu wzgórek donosowego powodowały zwrot głowy i oczu w stronę przeciwną (z wyprzedzającym ruchem oczu). *Tractus tectospinalis* łączy wzgórek donosowy z ośrodkami rdzenia kręgowego odcinka szyjnego i piersiowego przekazując optyczne odruchy ucieczki i obrony, a także uczestniczy w optycznej kontroli regulacji ruchowej i równowagi. Stosunkowo wczesną mielinizację jego włókien (21 tydzień życia płodowego) można by więc wiązać z dużą aktywnością ruchową noworodków bydlęcych i zdolnością do orientacji przestrzennej, w której znaczną rolę odgrywa wzrok. Można sądzić, że dotyczy to również *tractus tectotegmentalis* i *commissura colliculi superioris*, które między innymi prowadzą włókna łączące wzgórek donosowy z jądrem nerwu okoruchowego. *Tractus tectopontinus*, którego mielinizacja rozpoczyna się w tym samym czasie co *tractus pontocerebellaris* (Jastrzębski 4), zapewnia poprzez jądra mostu połączenie *tectum* z mózdzkiem jako ośrodkiem koordynacji ruchowej, w znacznym stopniu wykształconej u noworodków bydlęcych.

Natomiast trudny do wyjaśnienia jest fakt stosunkowo późnej mielinizacji włókien wchodzących w skład poszczególnych warstw substancji białej wzgórków donosowych. Pierwsze włókna zmielinizowane pojawia-





ją się tam bowiem dopiero w 27 tygodniu życia płodowego, a w *stratum zonale* dopiero w 35 tygodniu życia płodowego.

PISMIENNICTWO

1. Altman J., Carpenter M. B.: Fiber projections of the superior colliculus in the cat. *J. Comp. Neurol.* **116**, 157, 1961.
2. Bürgi S., Bucher V. M.: Markhaltige Faserverbindungen im Hirnstamm der Katze. Springer Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1960.
3. Hess W. R., Bürgi S., Bucher V. M.: Motorische Funktion des Tectal- und Tegmentalgebietes. *Msch. Psychiatr. Neurol.* **112**, 1, 1946.
4. Jastrzębski M.: Mielinizacja szlaków rdzeniowo- i mostowo-mózdkowych u bydła. *Pol. Arch. Wet.* **13**, 135, 1970.
5. Jastrzębski M.: Zur Entwicklung der Markscheiden der Gehirnnerven im Markhirn des Rindes. *Zbl. f. Veterinärmed., Reihe C*, **2**, 221, 1973.
6. Kostyra J.: Mielinizacja włókien w rdzeniu kręgowym krowy. *Annales UMCS, sect. DD*, **11**, 119, 1958.
7. Papez J. W., Le Verne Freeman G.: Superior colliculi and their fiber connections in the rat. *J. Comp. Neurol.* **51**, 409, 1930.
8. Schneider G. E.: Contrastined visuo-motor function of tectum and cortex in the golden hamster. *Psychol. Forsch.* **163**, 895, 1969 (cit. Bürgi S., Bucher V. M.).

Wpł. 4 III 1981 r.

OPIS FOTOGRAMÓW

- Fot. 1. Włókna *tractus tectospinalis* u płodu z 21 tygodnia życia płodowego. Pow. ok. 400×.
- Fot. 2. Włókna *tractus tectotegmentalis* u płodu z 21 tygodnia życia płodowego. Pow. ok. 400×.
- Fot. 3. Włókna *tractus tectospinalis* u płodu z 22 tygodnia życia płodowego. Pow. ok. 400×.
- Fot. 4. Włókna *tractus tectopontinus* u płodu z 27 tygodnia życia płodowego. Pow. ok. 400×.
- Fot. 5. Włókna *tractus tectotegmentalis* u płodu z 27 tygodnia życia płodowego. Pow. ok. 400×.
- Fot. 6. Włókna *tractus tectospinalis* u płodu z 35 tygodnia życia płodowego. Pow. ok. 400×.
- Fot. 7. Włókna *tractus tectotegmentalis* u płodu z 35 tygodnia życia płodowego. Pow. ok. 400×.
- Fot. 8. Włókna *tractus tectopontinus* u płodu z 35 tygodnia życia płodowego. Pow. ok. 400×.
- Fot. 9. *Stratum opticum* u płodu z 24 tygodnia życia płodowego. Pow. ok. 180×.
- Fot. 10. Włókna *stratum opticum* u płodu z 35 tygodnia życia płodowego. Pow. ok. 400×.
- Fot. 11. Włókna *stratum lemnisci* u płodu z 35 tygodnia życia płodowego. Pow. ok. 400×.
- Fot. 12. Włókna *stratum zonale* u płodu z 35 tygodnia życia płodowego. Pow. ok. 400×.

РЕЗЮМЕ

Опыты велись на средних мозгах плодов скота возрастом от 16 по 35 неделю эмбриональной жизни. Этот материал зафиксировано формалином. Парафинные поперечные срезы толщиной 10—15 микрометров крашено методом Кливера и Барреры и методом Вельке в модификации Вестфали. Описано миелинизацию эфферентных дорог переднего бугорка (*colliculus rostralis*): *tractus tectospinalis*, *tractus tectotegmentalis* и *tractus tectopontinus*, а также волокон составляющих *stratum zonale*, *stratum opticum*, *stratum lemnisci*. Миелинизация эфферентных волокон начинается с 21 недели эмбриональной жизни. Волокна вышеупомянутых дорог подвергаются миелинизации в этот же период т.е. на 21 недели эмбриональной жизни. Процесс миелинизации с начала протекает очень постепенно и только на 29 недели эмбриональной жизни замечается значительное увеличение количества миелинизованных волокон. На 27 недели эмбриональной жизни появляются миелинизованные волокна в *stratum opticum*, *stratum lemnisci* и *brachium colliculi superioris*. В *stratum zonale* первые волокна оснащенные миелинизованными оболочками замечаются на 35 недели эмбриональной жизни.

SUMMARY

Mesencephalons of bovine foetuses at the age of 16 to 35 weeks of foetal life fixed in formalin were the material. Transversal paraffin sections of 10—15 μ m were stained according to the method of Klüver and Barrera and to the method of Woelcke modified by Westphal.

Myelination of descending tracts of the *colliculus rostralis*: *tractus tectospinalis*, *tractus tectotegmentalis* and *tractus tectopontinus*, as well as forming *stratum zonale*, *stratum opticum* and *stratum lemnisci* was described. Myelination of efferent fibres begins at 21th week of foetal life. The process of myelination goes fairly slowly at the beginning, only at 29th week of the foetal life a considerable growth of myelinated fibres takes place. At 27th week of the foetal life myelinated fibres appear in *stratum opticum*, *stratum lemnisci* and *brachium colliculi superioris*. In *stratum zonale* the first fibres equipped with myelin coats were observed at the 35th week of the foetal life.

DESCRIPTION OF PHOTOGRAMS

- Phot. 1. *Tractus tectospinalis*. 21 week of foetal life. Magn. about 400 $\times$.
- Phot. 2. *Tractus tectotegmentalis*. 21 week of foetal life. Magn. about 400 $\times$.
- Phot. 3. *Tractus tectospinalis*. 22 week of foetal life. Magn. about 400 $\times$.
- Phot. 4. *Tractus tectopontinus*. 27 week of foetal life. Magn. about 400 $\times$.
- Phot. 5. *Tractus tectotegmentalis*. 27 week of foetal life. Magn. about 400 $\times$.
- Phot. 6. *Tractus tectospinalis*. 35 week of foetal life. Magn. about 400 $\times$.
- Phot. 7. *Tractus tectotegmentalis*. 35 week of foetal life. Magn. about 400 $\times$.
- Phot. 8. *Tractus tectopontinus*. 35 week of foetal life. Magn. about 400 $\times$.
- Phot. 9. *Stratum opticum*. 24 week of foetal life. Magn. about 180 $\times$.
- Phot. 10. *Stratum opticum*. 35 week of foetal life. Magn. about 400 $\times$.
- Phot. 11. *Stratum lemnisci*. 35 week of foetal life. Magn. about 400 $\times$.
- Phot. 12. *Stratum zonale*. 35 week of foetal life. Magn. about 400 $\times$.