

Instytut Anatomii Zwierząt Wydziału Weterynaryjnego Akademii Rolniczej w Lublinie

Marek JASTRZEBSKI

Rozwój drogi samotnej (*tractus solitarius*) w życiu płodowym bydła

Развитие одиночного пучка (*tractus solitarius*) в эмбриональной жизни скота

The Development of the Solitary Tract (*tractus solitarius*) in the Embryo Life of Cattle

Praca dotyczy mielinizacji włókien nerwowych drogi samotnej. Są to włókna czuciowe (przeważnie smakowe) nerwów VII, IX i X. W literaturze natrafiono na nieliczne prace dotyczące tej drogi i jej jądra (Kerr, 4; Schwarzwald, 5; Siepek-Giolek, 6). Autorzy ich prowadzili badania metodą degeneracyjną, dążąc do ustalenia, jakie nerwy czaszkowe wysyłają włókna do drogi samotnej i jej jądra, a także badali topografię włókien pochodzących z poszczególnych nerwów w drodze samotnej.

Ponieważ poprzednie badania autora nad mielinizacją włókien korzonkowych nerwów czaszkowych (Jastrzębski, 2) dotyczyły rozwoju osłonek mielinowych włókien ruchowych, przeto niniejsze praca, traktująca o rozwoju osłonek mielinowych włókien czuciowych, będzie niejako uzupełnieniem poprzednich badań.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiły rdzenie przedłużone płodów bydłych w wieku 16—36 tygodnia życia płodowego (290—760 mm). Poprzeczne skrawki grubości 15 μ barwiono wg metody Klüvera i Barrera oraz wg metody Woelckego w modyfikacji Westphala.

WYNIKI

Mielinizacja włókien drogi samotnej rozpoczyna się dość późno, mianowicie u płodu w wieku 22 tygodni (u płodu długości 370 mm). Na przekrojach poprzecznych rdzenia przedłużonego tego płodu można zauważyć w miejscu przebiegu drogi silne skupienie tkanki glejowej, co wskazuje

na początkową fazę procesu mielinizacji. Widoczne są również bardzo nieliczne i cienkie włókna wyposażone w bardzo cienkie osłonki mielinowe (fot. 1). Osłonki te są znacznie cieńsze od połowy średnicy cylindra osiowego. Większość włókien biegnie równolegle do osi badanej drogi. W bocznej i brzusznej części drogi zauważa się włókna biegnące skośnie w stosunku do kierunku przebiegu drogi. Włókna te widoczne są na krótkich odcinkach.

W wieku 24 tygodni (płód długości 455 mm) droga jest jeszcze bardzo niewyraźna, a włókna zmielinizowane nieliczne, ułożone w kilka cienkich pęczków. W brzusznej partii drogi włókna układają się bardziej ściślej. W bocznej części niektóre włókna kierują się w stronę grzbietowo-boczną. Osłonki mielinowe są bardzo cienkie, cieńsze od połowy średnicy cylindra osiowego. Grubość włókien zmielinizowanych wynosi około $1\ \mu$. W tym okresie zauważa się na terenie drogi bardzo dużą ilość tkanki glejowej.

U płodów długości 460 i 490 mm, co odpowiada wiekowi 25—26 tygodni życia płodowego, badana droga jest bardzo wyraźna. Włókna w części brzusznej układają się ściślej. W części grzbietowej włókna tworzą kilka luźniej ułożonych pęczków. Osłonki mielinowe są cieńsze od połowy średnicy cylindra osiowego. W tym okresie około 50% włókien tworzących badaną drogę posiada już osłonki mielinowe (fot. 2).

U płodów długości 580 i 600 mm, a więc w wieku 29 i 30 tygodnia życia płodowego, zaznacza się wzrost ilości włókien zmielinizowanych. W 30 tygodniu życia płodowego ilość włókien zmielinizowanych drogi samotnej osiąga 100% całkowitej ilości włókien tworzących badaną drogę. W tym okresie wyraźnie zaznacza się podział drogi w zależności od kierunku przebiegu włókien i ich ułożenia. W części grzbietowej włókna są luźniej ułożone i biegną równolegle do kierunku przebiegu drogi. W części brzusznej i bocznej znajdujemy większą ilość włókien biegnących skośnie ze strony grzbietowo-bocznej w stronę brzuszno-przyśrodkową. Osłonki mielinowe są jeszcze cienkie, cieńsze od połowy średnicy cylindra osiowego. Wyjątek stanowią włókna najcieńsze, średnicy około $1\ \mu$, których osłonki osiągają grubość równą połowie średnicy cylindra osiowego.

U płodu długości 760 mm droga samotna jest bardzo wyraźna, a jej budowa zróżnicowana. Część tylna (około $1/3$ długości drogi) zbudowana jest głównie z włókien przebiegających podłużnie, o średnicy $1\text{--}1,5\ \mu$, ułożonych w pęczki. Między pęczkami przebiegają nieliczne włókna poprzeczne. W środkowej swej części droga samotna jest znacznie grubsza niż w części tylnej i składa się z większej ilości włókien. Na przekrojach poprzecznych można wyróżnić trzy części: część grzbietową — zbud-

waną z pęczków włókien ułożonych dość ściśle, część brzuszna — w której włókna tworzą wyraźne pęczki i część boczną — gdzie znaczna ilość włókien biegnie skośnie z kierunku grzbietowo-bocznego w kierunku brzuszno-przyśrodkowym. W miarę posuwania się ku przodowi ilość włókien o przebiegu skośnym zwiększa się. W 1/3 przedniej drogi samotnej boczna część składa się prawie wyłącznie z włókien o przebiegu skośnym. Włókna o takim przebiegu pojawiają się też w brzusznej części drogi. W przedniej części drogi występują włókna o średnicy około 1—3 μ . Tych ostatnich włókien brak w części tylnej.

W 36 tygodniu życia płodowego, to jest u płodu długości 760 mm. grubość osłonek mielinowych nawet na włóknach najcieńszych, grubości 1 μ , nie przekracza połowy średnicy cylindra osiowego (fot. 3).

OMÓWIENIE

Proces mielinizacji włókien drogi samotnej rozpoczyna się w późniejszym okresie niż ten sam proces na włóknach nerwów czaszkowych (Jastrzębski, 2). Poprzedzany jest wyraźnym rozwojem tkanki glejowej w miejscu przebiegu drogi. W drodze samotnej, prowadzącej włókna smakowe nerwów VII, IX i X, pierwsze włókna zmielinizowane pojawiają się w 22 tygodniu życia płodowego, podczas gdy w nerwach czaszkowych już w 20 tygodniu. Fakty te sugerują, że włókna czuciowe, przewodzące podniety dośrodkowo, a takimi są włókna smakowe prowadzące bodźce od receptorów języka, ulegają mielinizacji później niż włókna ruchowe (a takich włókien dotyczyły badania nad nerwami czaszkowymi), prowadzące podniety do mięśni, a więc odśrodkowo.

Przebieg procesu mielinizacji włókien drogi samotnej jest inny niż w badanych poprzednio drogach domózdkowych i nerwach czaszkowych (Jastrzębski, 1, 2). Przebiega on powoli i rozpoczyna się, jak wspomniano, późno — dopiero w 22 tygodniu życia płodowego (podobnie jak w drodze rdzeniowej nerwu V — Jastrzębski, 3), podczas gdy w wymienionych nerwach i drogach już w 19 i 20 tygodniu zauważa się występowanie pierwszych włókien zmielinizowanych (wyjątek stanowią niektóre drogi domózdkowe). Mielinizacja, jak wspomniano, przebiega powoli. W 26 tygodniu życia płodowego około 50% włókien posiada osłonki mielinowe, bardzo cienkie, cieńsze od połowy średnicy cylindra osiowego. W drodze rdzeniowej nerwu V, a także w nerwach czaszkowych grubość osłonek mielinowych osiąga w tym okresie połowę średnicy cylindra osiowego.

W dalszym okresie w drodze samotnej następuje proces zwiększania się ilości włókien zmielinizowanych. W 29 tygodniu życia płodowego ilość

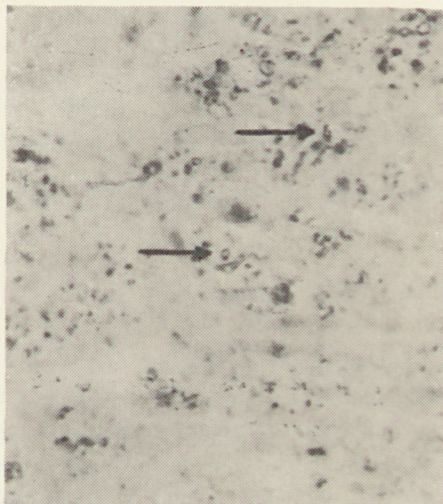
włókien zmielinizowanych już się nie zwiększa. Osłonki są jednak nadal cienkie. Ciekawy jest fakt, że w 36 tygodniu życia płodowego nie zaznacza się wzrost grubości osłonek mielinowych. Osłonki u tego płodu mają grubość równą połowie średnicy cylindra osiowego, a włókien dojrzałych brak. Poprzednie badania autora wykazały, że w drogach domózdkowych, drodze rdzeniowej nerwu V i włóknach korzonkowych nerwów czaszkowych przynajmniej połowa włókien wyposażona jest w dojrzałe osłonki. Nasuwa się zatem wniosek o niezwykle powolnym przebiegu procesu mielinizacji włókien drogi samotnej.

W literaturze dotyczącej drogi samotnej natrafiono na bardzo skąpe dane co do mielinizacji włókien. Uwagi dotyczące rozwoju tej drogi zamieszcza w swej pracy Wilson (7), ale nie podaje żadnych danych o rozwoju osłonek mielinowych.

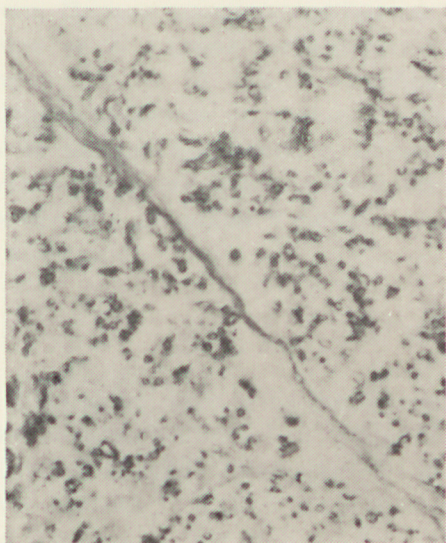
Badania nad mielinizacją włókien drogi samotnej u świni (Zioło, Jastrzębski, 8) wykazały pewne podobieństwo do tego procesu u bydła. Również u świni mielinizacja rozpoczyna się późno, w II połowie ciąży, to jest pod koniec 10 tygodnia życia płodowego. Proces ten przebiega początkowo dość szybko, gdyż już w 12 tygodniu życia płodowego wszystkie włókna posiadają cienkie osłonki. W dalszych okresach życia płodowego zaznacza się nieznaczny tylko wzrost grubości osłonek mielinowych i podobnie jak u bydła w ostatnim okresie ciąży brak jeszcze włókien dojrzałych.

PIŚMIENNICTWO

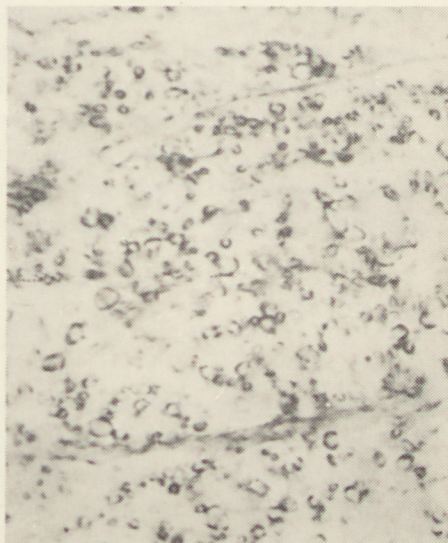
1. Jastrzębski M.: Mielinizacja szlaków rdzeniowo- i mostkowo-mózdkowych u bydła. Pol. Arch. Wet. **13**, 135, 1970.
2. Jastrzębski M.: Zur Entwicklung der Markscheiden der Gehirnnerven im Markhrin des Rindes. Zbl. f. Veterinärmedizin. Anat. Histol. Embriol. **2**, 221—228, 1973.
3. Jastrzębski M., Zioło I.: Entwicklung der Markscheiden des *Tractus spinalis* des V. Nervs beim Rind. Anat. Anz. Bd. **135**, s. 7—11, 1974.
4. Kerr F. W. L.: Structural Relation of the Trigeminal Spinal Tract to Upper Cervical Roots and the Solitary Nucleus in the Cat. Expl. Neurol. **4**, 134, 1961.
5. Schwartz H. G., Roulhac G. E., Lam R. L., O'Leary J.: Organization of the *fasciculus solitarius* in the Man. J. Comp. Neur. **94**, 221, 1951.
6. Sie Pek Giok: Afferent Fibres to the Intermediate and Solitary Tract Nuclei, and their Adjacency in Man. Folia Psychiat. Neur. et Neurochirurg. Neerl. **60**, 3, 1957.
7. Wilson E. E., Windle W. F., Fitzgerald J. E.: Development of the *tractus solitarius*. J. Comp. Anat. **74**, 287, 1941.
8. Zioło I., Jastrzębski M.: Mielinizacja włókien szlaku samotnego (*tractus solitarius*) u świni. Ann. UMCS (praca w druku).



Fot. 1



Fot. 2



Fot. 3

OPIS FOTOGRAFÓW

Fot. 1. Przekrój poprzeczny *tractus solitarius* u płodu długości 370 mm → — włókna zmielinizowane. Pow. 470×.

Fot. 2. Przekrój poprzeczny *tractus solitarius* u płodu długości 460 mm. Pow. 470×.

Fot. 3. Przekrój poprzeczny *tractus solitarius* u płodu długości 760 mm. Pow. 470×.

РЕЗЮМЕ

В данной работе обсужден вопрос миелинизации нервных волокон одиночного пучка (*tractus solitarius*) у скота. Исследования проводились на продолговатых мозгах плодов скота в возрасте с 16 до 36 недели эмбриональной жизни. Поперечные срезы толщиной 15 μ окрашивали методом Кливера и Барреры, а также методом Вельке в модификации Вестфаля. Появлению первых миелинизированных волокон предшествует сильное развитие глиозного вещества на месте будущего одиночного пучка. Первые миелинизированные волокна появляются в одиночном пучке на 22 неделе эмбриональной жизни. Волокна одиночного пучка, около 50%, на 26 неделе преобретают тонкие миелиновые оболочки. Толщина оболочек не превышает половины диаметра осевого цилиндра. На 36 неделе все волокна, образующие одиночный пучок, оснащены миелиновыми оболочками, толщина которых равняется половине диаметра осевого цилиндра. В одиночном пучке зрелые волокна в этот период не выступают.

SUMMARY

This paper deals with the myelization of nerve fibres of the solitary tract (*tractus solitarius*) in cattle. The material for the studies consisted of bovine *medullae oblongatae* of embryos from 16- to 36-week-old. Transverse sections 15 μ thick were stained according to the method of Klüver and Barrer and that of Woelcke in Westphal's modification. The appearance of the first myelinated fibres is preceded by a strong agglomeration of glia cells in the place of the future solitary tract. The first myelinated fibres appear in the solitary tract in the 22nd week of embrional life. In the 26th week about 50% of the solitary tract fibres already possess thin myelin sheaths. The thickness of the sheaths does not exceed half of the diameter of the axonal cylinder. In the 36th week all fibres forming the solitary tract are already provided with myelin sheaths, the thickness of which is about half the diameter of the axonal cylinder. Mature fibres in the solitary tract are not observed in this period.

EXPLANATION OF THE PHOTOGRAMS

Fig. 1. Transverse section of *tractus solitarius* in an embryo 370 mm long. — myelinated fibres. $\leftrightarrow$ 470 $\times$.

Fig. 2. Transverse section of *tractus solitarius* in an embryo 460 mm long — 470 $\times$.

Fig. 3. Transverse section of *tractus solitarius* in an embryo 760 mm long. 470 $\times$.