

В.С. Школьніков
С.О. Приходько
Л.Л. Залевський
В.П. Данилевич
Р.В. Радьога

Вінницький національний
медичний університет імені
М.І. Пирогова
Вінниця, Україна

Надійшла: 02.09.2025

Прийнята: 22.09.2025

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2025.3.183-185>

УДК: 611.05:612.646

МАКРОМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СПИННОГО МОЗКУ ЕМБРІОНІВ ЛЮ- ДИНИ

Shkolnikov V.S. , Prykhodko S.O.  ✉, Zalevsky L.L. , Danylevych V.P. , Radoha R.V.  **Macrometric features of the human embryonic spinal cord.**

National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya, Ukraine.

ABSTRACT. Background. Embryology is among the most current and widely studied fields of medicine. It can rightly be regarded as one of the key branches of both medicine and biology. Advances in embryology have enabled a deeper understanding of organismal development, the origins of congenital anomalies, and potential approaches to infertility treatment. The central nervous system plays a fundamental role in regulating and coordinating the functions of all physiological systems within the human body. As the principal regulatory and integrative structure, the central nervous system underpins the harmonious functioning of the organism, maintaining its integrity as a single, unified system. **Objective** of our study was to establish the macrometric parameters of the human embryonic spinal cord in the prenatal period. **Methods:** morphometric, anatomical and statistical. The object of the study was 10 human embryos aged 5-9 weeks of prenatal ontogenesis without malformations. The **results** of our study indicate that during the embryonic period, the development of the spinal cord is characterized by uneven growth across its different regions. Additionally, periods of both gradual and accelerated growth were observed. Notably, the most pronounced rapid growth occurred in embryos at 8–9 weeks of gestation. We **concluded** that the development of the spinal cord is characterized by an uneven rate of growth.

Key words: prenatal period, spinal cord, macrometric parameters, neuron, embryo.

Shkolnikov VS, Prykhodko SO, Zalevsky LL, Danylevych VP, Radoha RV. [Macrometric features of the human embryonic spinal cord]. *Morphologia*. 2025;19(3):183-5. Ukrainian.

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2025.3.183-185>

 Shkolnikov V.S. 0000-0001-8233-1863;  Prykhodko S.O. 0000-0002-3701-5332;

 Zalevsky L.L. 0000-0001-8353-0063;  Danylevych V.P. 0009-0000-6736-2397;

 Radoha R.V. 0000-0002-3531-8399

✉ e-mail: wieworka1990@gmail.com

© Dnipro State Medical University, «Morphologia»

Вступ

Останнім часом спостерігається інтенсивне зростання зацікавленості міжнародної та вітчизняної наукової спільноти до вивчення особливостей розвитку нервової системи у пренатальному періоді [1]. Така тенденція зумовлена кількома чинниками: з одного боку, стрімким прогресом у сфері сучасних методів візуалізації, які відкривають нові можливості для детального дослідження морфогенезу; з іншого — технічним ускладненням і водночас удосконаленням методик виконання внутрішньоутробних оперативних втручань [2]. Однозначно, ембріологія посідає одне з

ключових місць, викликає неприхований інтерес у науковців та, як показує досвід, є рушійною силою у розумінні багатьох патологій. Однозначно, вивчення спинного мозку не втрачають своєї актуальності, особливо у світлі останніх подій на теренах України [3]. Варто зазначити, що дані матеріали дослідження є важливими для розуміння базових моментів реабілітації. Тому, з клінічної точки зору, результати цих досліджень є цінними, оскільки створюють наукове підґрунтя для вдосконалення методів пренатальної діагностики, прогнозування перебігу патологій та розробки сучасних хірургічних і консервативних підходів до

їх корекції, а також реабілітації. Перспективи дослідження спинного мозку залишаються надзвичайно широкими та багатограними [4]. Інтеграція сучасних методів візуалізації, молекулярно-генетичного аналізу та біоінженерних підходів створює умови для формування нових концепцій лікування [5].

Мета: дослідити макрометричні особливості спинного мозку ембріонів людини у пренатальному періоді онтогенезу.

Матеріали та методи

Дане дослідження проведено на 10 ембіонах людини без мальформацій, гестаційним терміном 5-9 тижнів, на базі Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова та є фрагментом науково-дослідних робіт кафедри анатомії людини: «Встановлення морфологічних змін утворів центральної нервової системи людини протягом пренатального періоду онтогенезу (макроскопічне, гістологічне, морфометричне та імуногістохімічне дослідження)", номер державної реєстрації 0118U001043. Морфологічні дослідження не суперечать біотичним нормам Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації, що була прийнята Генеральною асамблеєю ВМА

(Гельсінкі, 1964 р.) та переглянута Генеральною асамблеєю ВМА у 2008 році [6]. На базі Вінницького обласного патологоанатомічного бюро на основі договору про науково-практичне співробітництво між Вінницьким національним медичним університетом ім. М.І. Пирогова і Вінницьким обласним патологоанатомічним бюро проводився забір секційного матеріалу спинного мозку. Загалом провели комплексне дослідження та оцінку отриманого матеріалу із застосуванням анатомічних, макрометричних, морфометричних методів із подальшим статистичним аналізом отриманих даних [7].

Результати

При дослідженні ембріонів людини гестаційним терміном 5-6 тижнів встановлено наступне: при середньому значенні ТКД – $14,1 \pm 0,5$ мм (рис. 1.А) довжина спинного мозку склала $7,8 \pm 0,3$ мм, у відсотковому співвідношенні становить 55,3% від ТКД. Слід зазначити, що у порівнянні із шийним стовщенням, попереково-крижове є у рази вираженішим. Також паралельно із попереково-крижового стовщення починає формуватися мозковий конус.

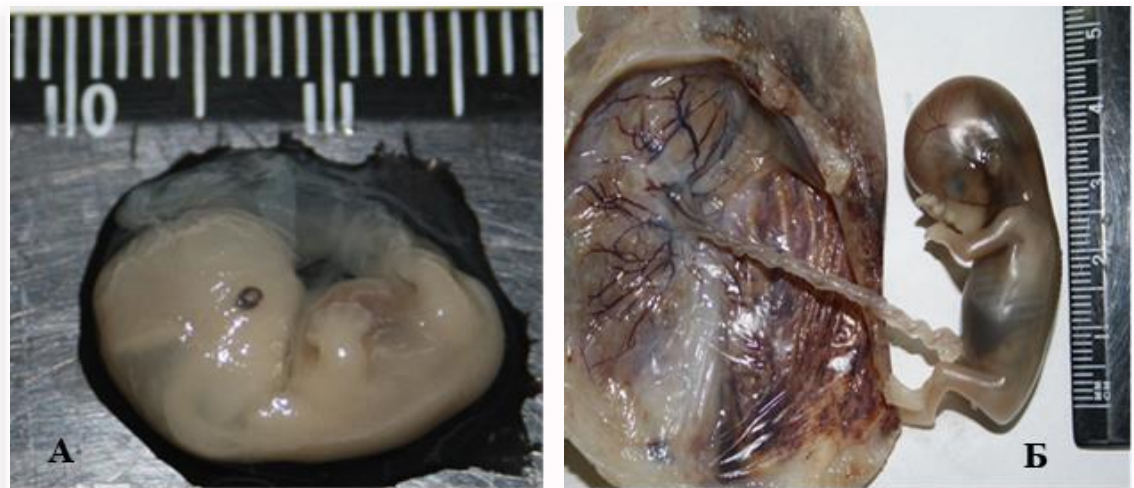


Рис.1. А. Ембріон людини віком 5-6 тижнів внутрішньоутробного періоду. ТКД – 15,1 мм; Б. Загальний вигляд плоду людини віком 8-9 тижнів внутрішньоутробного періоду. Фото – EOS 1000D.

У період 7-8 тижня внутрішньоутробного розвитку загальна довжина спинного мозку, в середньому, дорівнювала $17,7 \pm 0,8$ мм, що у відсотковому співвідношенні становить 60,6% від середнього значення ТКД даного вікового періоду. При цьому, шийне стовщення відносно більше виражене, ніж попереково-крижове.

У плодів людини 8-9 тижнів внутрішньоутробного періоду при середньому значенні ТКД – $46,3 \pm 2,6$ мм (рис.1Б) довжина спинного мозку склала $29,4 \pm 1,0$ мм, що становить 63,5% від ТКД. У даному віковому періоді шийне стовщення відносно більш виражене за попереково-крижове. Мозковий конус має вигляд цілком сформованого

утвору спинного мозку.

Підсумок

Для макроскопічної структури спинного мозку, характерним є рівномірний розвиток з максимальними показниками, які припадають на етап завершення ембріонального періоду. Починаючи із 5-6 тижня до середини ембріонального періоду довжина спинного мозку збільшується у 2,3 рази ($p < 0,01$), що становило майже 61% від ТКД. Починаючи з 8-9 тижня до народження довжина спинного мозку збільшується у 8 разів ($p < 0,01$). Таким чином бачимо, що основний активний етап росту, впродовж ембріонального періоду, припадає на 8-9 тижнів гестації.

Перспективи подальших розробок полягають у подальшому дослідженні спинного мозку ембріонів та плодів із глибоким аналізом та використанням для профілактики і лікування вад розвитку структур центральної нервової системи.

Інформація про конфлікт інтересів

Потенційних або явних конфліктів інтересів, що пов'язані з цим рукописом, на момент публікації не існує та не передбачається.

Джерела фінансування

Робота виконана в рамках науково-дослідної теми «Встановлення морфологічних змін утворів центральної нервової системи людини протягом пренатального періоду онтогенезу (макроскопічне, гістологічне, морфометричне та імуногістохімічне дослідження)» (номер державної реєстрації 0118U001043).

Літературні джерела References

1. Shkolnikov VS, Tyholaz VO, Holod LP, Stelmaschuk PO, Halunko GM. [Structure of causes of late abortions and stillbirths in Vinnytsia region for 2010-2014]. Current issues of medical science and practice. 2015;82:211-20. Ukrainian.
2. Mavropulo TK, Bujalskiy OC, Ostromezka VM. [Ultrasound examination of spinal cord structures in premature infants]. Neonatology, surgery and perinatal medicine. 2011;1(1):50-2. Ukrainian.
3. Prykhodko SO, Shkolnikov VS. [Comparative characteristics of the macrometric parameters of the human spinal cord in the prenatal period of ontogenesis with fetuses with malformations]. Morphologia. 2020;14(3):65-9. Ukrainian. doi: 10.26641/1997-9665.2020.3.65-69.
4. Rahimi-Balaei M, Bergen H, Kong J, and Marzban H. Neuronal Migration During Development of the Cerebellum. Front. Cell. Neurosci.

2018;484. doi: 10.3389/fncel.2018.00484.

5. Volpe J. Cerebellum of the premature infant: rapidly developing, vulnerable, clinically important. Child Neurol. 2009;24(9):1085-104. doi: 10.1177/0883073809338067.

6. World Medical Association. Declaration of Helsinki – Ethical principles for medical research involving human subjects. Adopted by the 18th WMA General Assembly, Helsinki, 1964; amended by the 59th WMA General Assembly, Seoul, 2008. <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>

7. Dragun VL. Statystychni metody analizu v biolohii ta medytsyni: navch posib. [Statistical methods of analysis in biology and medicine]. Kyiv: Vyshcha shkola; 2010. 350 p. Ukrainian.

Школьніков В.С., Приходько С.О., Залевський Л.Л., Данилевич В.П., Радьога Р.В. Макрометричні особливості спинного мозку ембріонів людини.

РЕФЕРАТ. Актуальність. Ембріологія, на сьогоднішній день, є одним із найпопулярніших напрямків медицини. У біологічних та медичних напрямках вона є чи не одною із ключових галузей. Дослідження у сфері ембріології дають можливість глибше та досконаліше зрозуміти етапи розвитку людського організму, механізми розвитку аномалій, а також, як наслідок, можливі шляхи лікування та профілактики цих вроджених проблем. Центральна нервова система відіграє глибинну роль у регуляції та координації функцій усіх фізіологічних процесів людського тіла. Вона посідає провідну роль у процесах інтеграції та регуляції, таким чином забезпечуючи гармонію у всьому організмі та функціонування його, як єдиної цілісної одиниці. **Метою** нашого дослідження є дослідити макрометричні параметри спинного мозку людських ембріонів у пренатальному періоді розвитку. **Методи:** макрометричний, анатомічний та статистичний. Об'єктом дослідження були 10 людських ембріонів без мальформацій з гестаційним терміном 5-9 тижнів. За **результатами** нашого дослідження стало зрозуміло, що в ембріональний період для спинного мозку є характерним нерівномірний розвиток різних відділів спинного мозку. Крім того, спостерігалися періоди рівномірного росту, а також стрибкоподібного. При чому найбільший такий стрімкий ріст спостерігався у плодів на 8-9 тижні гестації. Ми дійшли **висновків**, що для розвитку спинного мозку притаманний нерівномірний темп.

Ключові слова: пренатальний період, спинний мозок, макрометричні параметри, нейрон, ембріон.