

ГІСТОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ СТРОМИ ХОРІАЛЬНИХ ВОРСИНОК ПЛАЦЕНТИ ПРИ ПЕРЕДЧАСНИХ ПОЛОГАХ

П. Ю. Токар

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Ключові слова:
передчасні пологи,
плацента, строма
хоріальних ворсинок,
гістометричні
параметри.

Клінічна та
експериментальна
патологія 2024. Т.23,
№1 (87). С. 42-48.

DOI 10.24061/1727-4338.
XXIII.1.87.2024.06

E-mail:
tokar.petro@bsmu.edu.ua

Мета роботи – дослідити деякі гістометричні параметри строми хоріальних ворсинок плаценти при передчасних пологах порівняно з фізіологічною вагітністю.
Матеріал і методи. Матеріал (30 плацент при передчасних пологах та 30 плацент при фізіологічній вагітності) фіксували 22-24 години в нейтральному забуференому 10 %-му розчині формаліну, після зневоднення у висхідній батареї спиртів його заливали в парафін при 58оС, робили серійні гістологічні зрізи 5 мкм завтовшки. Після депарафінізації здійснювали їх забарвлення гематоксилином і еозином, гістохімічне забарвлення на загальний білок із бромфеноловим синім за Боггехом, гістохімічне забарвлення на колаген та фібрин хромотропом-водним блакитним за Н. З. Слінченком. Виконана також комп'ютерна морфометрія на попередньо отриманих цифрових копіях оптичних мікроскопічних зображень тканини (мікроскоп Delta Optical Evolution 100 (планахроматичні об'єктиви відповідно до необхідного оптичного збільшення), та цифрова камера Olympus SP550UZ)). Цифрові копії зображення аналізували за допомогою копії вільної (freeware) спеціалізованої для цифрових гістометричних досліджень комп'ютерної програми ImageJ v1.52. На цифрових копіях оптичних зображень методом комп'ютерної мікроденситометрії у сполучнотканинних волокнах визначали оптичну густину забарвлення на загальний білок, оптичну густину забарвлення на колаген, питомий об'єм сполучнотканинних волокон у позасудинному інтерстиції в різних типах хоріальних ворсинок. Отримані цифрові дані оброблено статистично. Використовували параметричні методи статистичного аналізу: обрахування середньої арифметичної та її похибки, непарний двобічний критерій Стьюдента, а також непараметричний критерій Mann-Whitney.
Результати. Не виявлено жодних відмінностей клітин строми при фізіологічній вагітності та передчасними пологами. Водночас, оцінка стану волокнистого компонента строми хоріальних ворсинок за трьома параметрами показала, що оптична густина забарвлення сполучнотканинних волокон на загальний білок та колаген не змінювалася при передчасних пологах, однак можна було побачити зменшення показника «Питомий об'єм сполучнотканинних волокон у позасудинному інтерстиції».
Висновки. При передчасних пологах порівняно з фізіологічною вагітністю відзначається зменшення питомого об'єму сполучнотканинних волокон у позасудинному інтерстиції проміжних незрілих, проміжних зрілих та термінальних ворсинок, тоді як властивості самих волокон не змінюються відповідно до оцінки оптичної густини загального білка та колагену.

Key words:
premature birth,
histometric parameters,
stroma of chorionic villi,
placenta.

Clinical and experimental
pathology 2024. Vol.23,
№ 1 (87). P. 42-48.

HISTOMETRICAL PARAMETERS OF STROMA OF CHORIAL VILLI OF THE PLACENTA IN PREMATURE LABOR**P. Y. Tokar**

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

The purpose of the research – to establish some histometric parameters of the chorionic villi stroma of the placenta during premature birth in comparison with physiological pregnancy.
Material and methods. The material (30 placentas in premature births and 30 placentas in physiological pregnancies) was fixed for 22-24 hours in a neutral buffered 10 % formalin solution. Next, the material was dehydrated in an ascending battery of alcohols and imbedded in paraffin at 58оC. Serial histological sections 5 μm thick were made on a sled microtome. After de-embedding, serial histological sections were stained with hematoxylin and eosin, histochemical staining for total protein with bromophenol blue according to Bogheg, histochemical staining for collagen and fibrin with chromotrope – water blue according to N. Z. Slinchenko. In addition to the descriptive method of histopathological examination, computer morphometry was performed on previously obtained digital copies of optical microscopic images of the tissue (Delta Optical Evolution 100 microscope {planachromatic lenses according to the required optical magnification} and Olympus SP550UZ digital camera). Digital copies of the image were analyzed using a freeware copy of the ImageJ v1.52 computer program specialized for digital histometric studies.

In particular, the optical density of staining for total protein in the connective tissue fibers, the optical density of staining for collagen in the connective tissue fibers, and the specific volume of the connective tissue fibers in the extravascular interstitium in various types of chorionic villi were determined on digital copies of optical images using computer microdensitometry. The obtained digital data were processed statistically. In particular, with the help of a copy of the free (freeware) computer program for statistical calculations PAST v 4.14, a preliminary test for the normality of the distribution was applied according to the Wilkie-Hahn-Shapiro test. For all studied statistical samples, according to this criterion, the hypothesis about the normality of the distribution was not rejected (at $p=0.05$), therefore, parametric methods of statistical analysis were used: calculation of the arithmetic mean and its error, the odd two-sided Student's test. Along with the Student's test, the non-parametric Mann-Whitney test was also used.

The results. Concerning stromal cells, no differences were found between physiological pregnancy and preterm birth. But some changes were found in the fibrous component of the stroma of chorionic villi. In order to determine the state of the fibrous component of the stroma of chorionic villi, evaluation of it was carried out according to three parameters. The optical density of the staining of the connective tissue fibers for total protein and collagen did not change in premature birth, however, a decrease in the «Specific volume of the connective tissue fibers in the extravascular interstitium» indicator could be seen.

Conclusions. According to the obtained histometric data, a decrease in the specific volume of the connective tissue fibers in the extravascular interstitium of intermediate immature, intermediate mature, and terminal villi is noted in premature birth compared to physiological pregnancy, while the properties of the fibers themselves do not change according to the optical density assessment of total protein and collagen.

Вступ

Зважаючи на неперервний науковий прогрес у галузі акушерства та гінекології, морфології, систематичне дослідження гістометричних характеристик строми хоріальних ворсинок у контексті передчасних пологів представляє важливу проблематику, що заслуговує на належну увагу. Сучасні акушер-гінекологи та науковці ставлять перед собою завдання поглибленого її вивчення, оскільки вона відіграє ключову роль у встановленні діагнозу, прогнозуванні вагітності та розробці оптимальних терапевтичних стратегій. Дослідження гістометрії строми хоріальних ворсинок при передчасних пологах спрямовані на з'ясування їх патогенезу та можливостей клінічного втручання у цей складний акушерський контекст. Отримані результати виокремлюються важливою практичною цінністю для розробки ефективних підходів у веденні вагітних, спрямованих на покращення перинатальних та материнських результатів. Отже, аналіз гістометричних параметрів строми хоріальних ворсинок є важливим вектором розвитку науки та практики акушерства, поглиблюючи відповідальність за забезпечення високого рівня медичної допомоги вагітним у складних клінічних умовах.

Мета роботи – дослідити окремі гістометричні параметри строми хоріальних ворсинок плаценти при передчасних пологах порівняно з фізіологічною вагітністю.

Матеріал і методи дослідження

Матеріал (30 плацент при передчасних пологах та 30 плацент при фізіологічній вагітності) фіксували 22-24 години в нейтральному забуференому 10% розчині формаліну. Далі матеріал зневоднювали у висхідній батареї спиртів та заливали в парафін при 58^o C. На санному мікромомі робили серійні гістологічні зрізи 5 мкм завтовшки. Після депарафінізації серійних Клінічна та експериментальна патологія. 2024. Т.23, № 1 (87)

гістологічних зрізів виконували забарвлення гематоксиліном і еозином, гістохімічне забарвлення на загальний білок з бромфеноловим синім за Богхегом, гістохімічне забарвлення на колаген та фібрин хромотропом-водним блакитним за Н. З. Слінченком. Окрім описового методу гістопатологічного дослідження, виконана комп'ютерна морфометрія, яку проводили на попередньо отриманих цифрових копіях оптичних мікроскопічних зображень тканини (мікроскоп Delta Optical Evolution 100 (планахроматичні об'єктиви відповідно до необхідного оптичного збільшення) та цифрова камера Olympus SP550UZ)). Цифрові копії зображення аналізували за допомогою копії вільної (freeware) спеціалізованої для цифрових гістометричних досліджень комп'ютерної програми ImageJ v1.52. На цифрових копіях оптичних зображень методом комп'ютерної мікроденситометрії визначали оптичну густину забарвлення на загальний білок та оптичну густину забарвлення на колаген у сполучнотканинних волокнах, питомий об'єм сполучнотканинних волокон у позасудинному інтерстиції в різних типах хоріальних ворсинок.

Комісією з питань біомедичної етики порушень морально-правових правил проведення медичних наукових досліджень (клінічних) не виявлено (протокол № 1 від 15.09.2022).

Отримані цифрові дані оброблено статистично. Зокрема, за допомогою копії вільної (freeware) комп'ютерної програми для статистичних обрахунків PAST v 4.14 здійснювали попередню перевірку на нормальність розподілу за критерієм Вілкі-Хана-Шапіро. Для всіх вивчених статистичних вибірок згідно з цим критерієм гіпотеза про нормальність розподілу не відхилялася (при $p=0,05$), тому використовували параметричні методи статистичного аналізу: обрахування середньої арифметичної та її похибки, непарний двобічний критерій Стюдента.

Результати та їх обговорення

Щодо клітин стромы не виявлено жодних відмінностей між фізіологічною вагітністю та передчасними пологами. Однак виявлені деякі зміни у волокнистому компоненті стромы хоріальних ворсинок. Для визначення стану волокнистого компонента стромы хоріальних ворсинок проведена його оцінка за трьома параметрами (таблиці 1-3). У табл. 1 наводяться дані щодо показника «Оптична густина гістохімічного забарвлення на загальний білок у сполучнотканинних волокнах».

Згідно з даними табл. 1, не виявлено змін в інтенсивності гістохімічного забарвлення на білок у сполучнотканинних волокнах різних типів ворсинок, що підтверджено рисунками 1 та 2.

Аналогічно до загального білка сполучнотканинних волокон ворсинок різних типів, не виявлено змін у показнику «Оптична густина гістохімічного забарвлення на колаген» у сполучнотканинних волокнах» (табл. 2).

Це також видно й з рисунків 3 та 4, які ілюструють особливості гістохімічного забарвлення з хромотропом-водним блакитним за Н. З. Слінченком.

Таблиця 1**Оптична густина гістохімічного забарвлення на загальний білок у сполучнотканинних волокнах ворсинок «обміну» плаценти при передчасних пологах та фізіологічній вагітності (M±m)**

Показник	Фізіологічна вагітність (n=30)	Передчасні пологи (n=30)
Оптична густина забарвлення на загальний білок у сполучнотканинних волокнах проміжних незрілих ворсинок (в.од.опт.густ.)	0,21±0,009	0,20±0,010
Оптична густина забарвлення на загальний білок у сполучнотканинних волокнах проміжних зрілих ворсинок (в.од.опт.густ.)	0,32±0,012	0,31±0,011
Оптична густина забарвлення на загальний білок у сполучнотканинних волокнах термінальних та термінальних «спеціалізованих» ворсинок (в.од.опт.густ.)	0,34±0,013	0,34±0,012

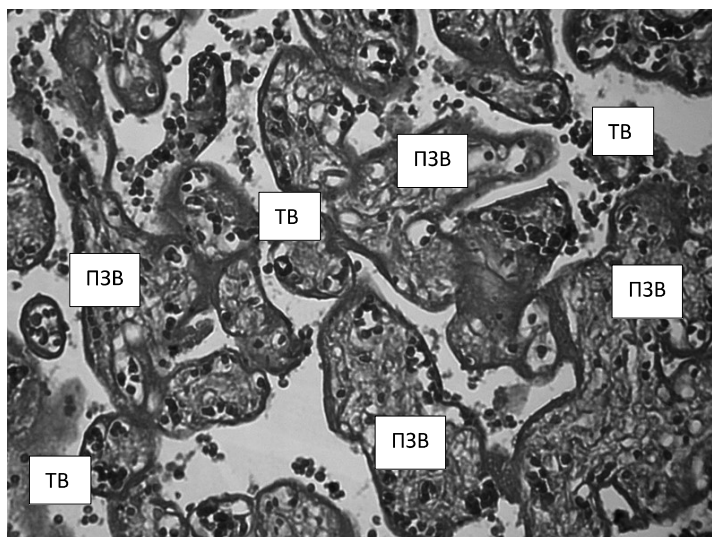


Рис. 1. Фізіологічна вагітність. У полі зору проміжні зрілі (ПЗВ) та термінальні (ТВ) ворсинки. Гістохімічна методика на загальний білок з бромфеноловим синім за Бонхегом. Об.20х, Ок.10х (оптичне збільшення 200х)

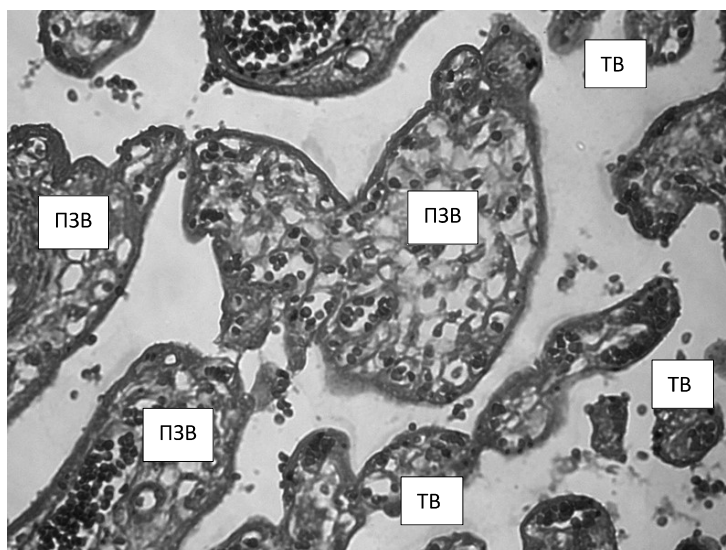


Рис. 2. Передчасні пологи. У полі зору проміжні зрілі (ПЗВ) та термінальні (ТВ) ворсинки. Гістохімічна методика на загальний білок з бромфеноловим синім за Бонхегом. Об.20х, Ок.10х (оптичне збільшення 200х).

Таблиця 2

Оптична густина гістохімічного забарвлення на колаген у сполучнотканинних волокнах ворсинок «обміну» плаценти при передчасних пологах та фізіологічній вагітності (M±m)

Показник	Фізіологічна вагітність (n=30)	Передчасні пологи (n=30)
Оптична густина забарвлення на колаген у сполучнотканинних волокнах проміжних незрілих ворсинок (в.од.опт.густ.)	0,19±0,011	0,18±0,011
Оптична густина забарвлення на колаген у сполучнотканинних волокнах проміжних зрілих ворсинок (в.од.опт.густ.)	0,28±0,009	0,28±0,010
Оптична густина забарвлення на колаген у сполучнотканинних волокнах термінальних та термінальних «спеціалізованих» ворсинок (в.од.опт.густ.)	0,32±0,010	0,31±0,011

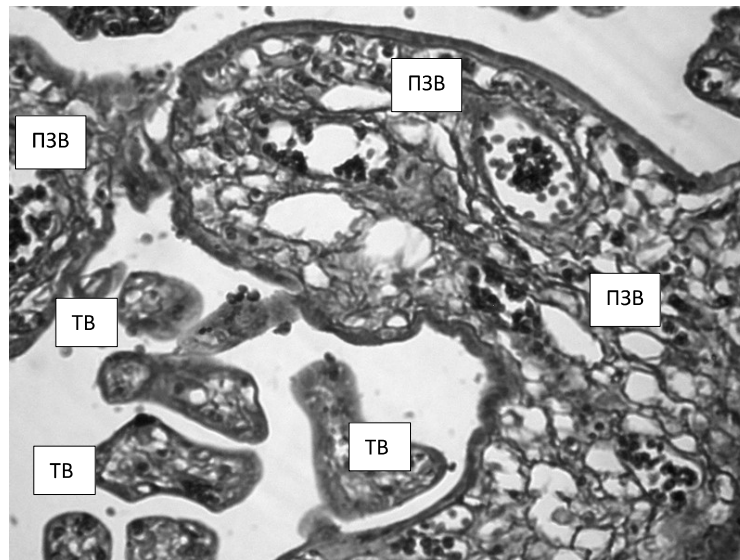


Рис. 3. Фізіологічна вагітність. У полі зору проміжні зрілі (ПЗВ) та термінальні (ТВ) ворсинки. Гістохімічна методика з хромотропом-водним блакитним за Н. З. Слінченком. Об.20х, Ок.10х (оптичне збільшення 200х).

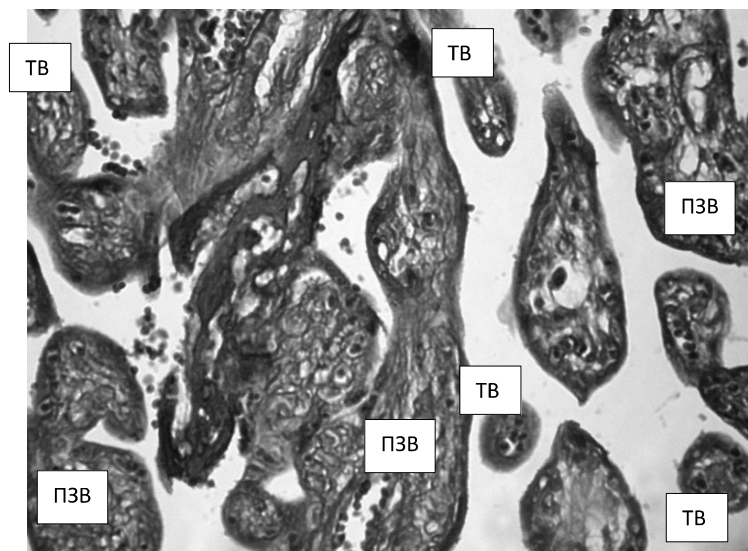


Рис. 4. Передчасні пологи. У полі зору проміжні зрілі (ПЗВ) та термінальні (ТВ) ворсинки. Гістохімічна методика з хромотропом-водним блакитним за Н. З. Слінченком. Об.20х, Ок.10х (оптичне збільшення 200х).

Незважаючи на те, що оптична густина забарвлення сполучнотканинних волокон на загальний білок та колаген не змінювалася при передчасних пологах, однак можна було побачити зменшення показника «Питомий об'єм сполучнотканинних волокон Клінічна та експериментальна патологія. 2024. Т.23, № 1 (87)

у позасудинному інтерстиції». Це відзначалося у всіх типах ворсинок «обміну» (табл. 3).

Щодо проміжних зрілих та термінальних ворсинок це можна побачити на вищенаведених рисунках 3 та 4.

Питомий об'єм сполучнотканинних волокон у позасудинному інтерстиції ворсинок «обміну» плаценти при передчасних пологах та фізіологічній вагітності (M±m)

Показник	Фізіологічна вагітність (n=30)	Передчасні пологи (n=30)
Питомий об'єм сполучнотканинних волокон у позасудинному інтерстиції проміжних незрілих ворсинок (%)	8,4±0,23	6,2±0,20 P<0,001
Питомий об'єм сполучнотканинних волокон у позасудинному інтерстиції проміжних зрілих ворсинок (%)	18,8±0,38	14,5±0,34 P<0,001
Питомий об'єм сполучнотканинних волокон у позасудинному інтерстиції термінальних та термінальних «спеціалізованих» ворсинок (%)	34,2±0,44	29,4±0,41 P<0,001

Примітка. P – достовірність відмінностей між групами порівняння.

Висновки

Відповідно до отриманих гістометричних даних при передчасних пологах порівняно з фізіологічною вагітністю відзначається зменшення питомого об'єму сполучнотканинних волокон у позасудинному інтерстиції проміжних незрілих, проміжних зрілих та термінальних ворсинок, у той час як властивості самих волокон не змінюються згідно з оцінкою оптичної густини загального білка та колагену.

Перспективи подальших досліджень

1. Молекулярні механізми: дослідження молекулярних процесів, які лежать в основі змін у стромі хоріальних ворсинок при передчасних пологах, дасть змогу отримати глибше розуміння патогенезу цього стану та визначити нові цілі для терапії.

2. Відтворення моделей: використання клітинних та тканинних культур для створення моделей хоріальних ворсинок може допомогти вивчити їхню функціональну активність та вплив різних факторів на їх розвиток.

3. Клінічні дослідження: проведення більш об'єктивних та проспективних клінічних досліджень з масштабною вибіркою даних надасть можливість оцінити взаємозв'язок між гістометричними параметрами стромі хоріальних ворсинок та ризиком передчасних пологів, а також ефективність різних методів лікування.

4. Біомаркери: пошук та валідація біомаркерів, які асоціюються з передчасними пологами через зміни в стромі хоріальних ворсинок, може сприяти розробці нових методів діагностики та стратегій управління цим станом.

Список літератури

1. Багрий ММ, Діброва ВА, редактори. Методики морфологічних досліджень. Вінниця: Нова книга; 2016. 328 с.
2. Ferreira T, Rasband W. Image J. User Guide-IJ1.45. New York: National Institute of Health; 2012. 167 p.
3. Hammer Ø. PAST: Paleontological Statistics, Version 4.16. Reference manual. Oslo: Natural History Museum University of Oslo; 2024. 311 p.
4. Dubetskyi BI, Makarchuk OM, Zhurakivska OY, Rymarchuk MI, Andriets OA, Lenchuk TL, et al. Pregnancy and umbilical cord pathology: structural and functional parameters of the

umbilical cord. J Med Life. 2023;16(8):1282-91. doi: 10.25122/jml-2023-0025

5. Jaiman S, Romero R, Bhatti G, Jung E, Gotsch F, Suksai M, et al. The role of the placenta in spontaneous preterm labor and delivery with intact membranes. J Perinat Med. 2022;50(5):553-66. doi: 10.1515/jpm-2021-0681
6. Camen IV, Istrate-Ofițeru AM, Novac LV, Manolea MM, Dijmărescu AL, Neamțu SD, et al. Analysis of the relationship between placental histopathological aspects of preterm and term birth. Rom J Morphol Embryol. 2022;63(2):357-67. doi: 10.47162/rjme.63.2.07
7. Brink LT, Roberts DJ, Wright CA, Nel DG, Schubert PT, Boyd TK, et al. Placental pathology in spontaneous and iatrogenic preterm birth: Different entities with unique pathologic features. Placenta. 2022;126:54-63. doi: 10.1016/j.placenta.2022.06.004
8. Zha Y, Liu H, Lin X, Yu L, Gao P, Li Y, et al. Immune Deviation in the Decidua During Term and Preterm Labor. Front Immunol [Internet]. 2022[cited 2024 Mar 29];13:877314. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2022.877314/full> doi: 10.3389/fimmu.2022.877314
9. Fülöp V, Lakatos K, Demeter J, Végh G, Pállinger É. Clinical aspects of decidualization. Orv Hetil. 2022;163(46):1823-33. doi: 10.1556/650.2022.32626
10. Lawless L, Qin Y, Xie L, Zhang K. Trophoblast Differentiation: Mechanisms and Implications for Pregnancy Complications. Nutrients [Internet]. 2023[cited 2024 Mar 29];15(16):3564. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/16/3564> doi: 10.3390/nu15163564
11. Kovács P, Joó JG, Tamás V, Molnár Z, Burik-Hajas D, Bódis J, et al. The role of apoptosis in the complex pathogenesis of the most common obstetrics and gynaecology diseases. Physiol Int. 2020;107(1):106-19. doi: 10.1556/2060.2020.00014
12. Firestein MR, Kliman HJ, Sania A, Brink LT, Holzer PH, Hofmann KM, et al. Trophoblast inclusions and adverse birth outcomes. PLoS One [Internet]. 2022[cited 2024 Mar 28];17(3):e0264733. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8887719/pdf/pone.0264733.pdf> doi: 10.1371/journal.pone.0264733
13. Schoenmakers S, Aagaard K, Borenstein-Levin L, Kawaza K, van der Meeren LE, Mol BW, et al. Editorial: Preterm birth and placental pathology. Front Endocrinol (Lausanne) [Internet]. 2023[cited 2024 Mar 28];14:1168185. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10106768/pdf/fendo-14-1168185.pdf> doi: 10.3389/fendo.2023.1168185
14. Mizrachi Y, Barber E, Torem M, Tairy D, Weiner E, Bar J, et al. Is there a role for placental histopathology in predicting the recurrence

Клінічна та експериментальна патологія. 2024. Т.23, № 1 (87)

- of preterm birth? *Arch Gynecol Obstet.* 2019;300(4):917-23. doi: 10.1007/s00404-019-05266-x
15. Suresh SC, Freedman AA, Hirsch E, Ernst LM. A comprehensive analysis of the association between placental pathology and recurrent preterm birth. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2022[cited 2024 Mar 25];227(6):887. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9729378/pdf/nihms-1836986.pdf> doi: 10.1016/j.ajog.2022.06.030
 16. Couture C, Brien ME, Boufaied I, Duval C, Soglio DD, Enninga EAL, et al. Proinflammatory changes in the maternal circulation, maternal-fetal interface, and placental transcriptome in preterm birth. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2023[cited 2024 Mar 25];228(3):332. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002937822006779> doi: 10.1016/j.ajog.2022.08.035
 17. Guo X, Wang Y, Yu H. Relationship between placental pathology and neonatal outcomes. *Front Pediatr* [Internet]. 2023[cited 2024 Mar 25];11:1201991. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10309182/pdf/fped-11-1201991.pdf> doi: 10.3389/fped.2023.1201991
 18. Hu HF, Jiang N, Jiang L, Lu P, Xiao YQ, Zhang Y. Predictive values of cervix length measurement based on transvaginal ultrasonography combined with pathological examination of placenta for premature delivery and correlation between premature delivery and infection. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2023;27(21):10221-32. doi: 10.26355/eurrev_202311_34297
 19. Preda A, Caracostea G, Ona D, Zaharie G, Stamatian F. Association between maternal/newborn genetic variants, placental pathology and spontaneous preterm birth risk: a Romanian population-based study. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2020;33(7):1171-7. doi: 10.1080/14767058.2018.1517311
 20. Chen YS, He JF, Li DZ. Placental pathology and risk of recurrent preterm birth. *Am J Obstet Gynecol.* 2022;227(6):933. doi: 10.1016/j.ajog.2022.08.001
 21. Zha Y, Liu H, Lin X, Yu L, Gao P, Li Y, et al. Immune Deviation in the Decidua During Term and Preterm Labor. *Front Immunol* [Internet]. 2022[cited 2024 Mar 29];13:877314. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2022.877314/full> doi: 10.3389/fimmu.2022.877314
 22. Fülöp V, Lakatos K, Demeter J, Végh G, Pállinger É. Clinical aspects of decidualization. *Orv Hetil.* 2022;163(46):1823-33. doi: 10.1556/650.2022.32626
 23. Lawless L, Qin Y, Xie L, Zhang K. Trophoblast Differentiation: Mechanisms and Implications for Pregnancy Complications. *Nutrients* [Internet]. 2023[cited 2024 Mar 29];15(16):3564. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/16/3564> doi: 10.3390/nu15163564
 24. Kovács P, Joó JG, Tamás V, Molnár Z, Burik-Hajas D, Bódis J, et al. The role of apoptosis in the complex pathogenesis of the most common obstetrics and gynaecology diseases. *Physiol Int.* 2020;107(1):106-19. doi: 10.1556/2060.2020.00014
 25. Firestein MR, Kliman HJ, Sania A, Brink LT, Holzer PH, Hofmann KM, et al. Trophoblast inclusions and adverse birth outcomes. *PLoS One* [Internet]. 2022[cited 2024 Mar 28];17(3): e0264733. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8887719/pdf/pone.0264733.pdf> doi: 10.1371/journal.pone.0264733
 26. Schoenmakers S, Aagaard K, Borenstein-Levin L, Kawaza K, van der Meeren LE, Mol BW, et al. Editorial: Preterm birth and placental pathology. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. 2023[cited 2024 Mar 28];14:1168185. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10106768/pdf/fendo-14-1168185.pdf> doi: 10.3389/fendo.2023.1168185
 27. Mizrachi Y, Barber E, Torem M, Tairy D, Weiner E, Bar J, et al. Is there a role for placental histopathology in predicting the recurrence of preterm birth? *Arch Gynecol Obstet.* 2019;300(4):917-23. doi: 10.1007/s00404-019-05266-x
 28. Suresh SC, Freedman AA, Hirsch E, Ernst LM. A comprehensive analysis of the association between placental pathology and recurrent preterm birth. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2022[cited 2024 Mar 25];227(6):887. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9729378/pdf/nihms-1836986.pdf> doi: 10.1016/j.ajog.2022.06.030
 29. Couture C, Brien ME, Boufaied I, Duval C, Soglio DD, Enninga EAL, et al. Proinflammatory changes in the maternal circulation, maternal-fetal interface, and placental transcriptome in preterm birth. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2023[cited 2024 Mar 25];228(3):332. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002937822006779> doi: 10.1016/j.ajog.2022.08.035
 30. Guo X, Wang Y, Yu H. Relationship between placental pathology and neonatal outcomes. *Front Pediatr* [Internet]. 2023[cited 2024 Mar 25];11:1201991. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10309182/pdf/fped-11-1201991.pdf> doi: 10.3389/fped.2023.1201991
 31. Hu HF, Jiang N, Jiang L, Lu P, Xiao YQ, Zhang Y. Predictive values of cervix length measurement based on transvaginal ultrasonography combined with pathological examination of placenta for premature delivery and correlation between premature delivery and infection. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2023;27(21):10221-32. doi: 10.26355/eurrev_202311_34297
 32. Preda A, Caracostea G, Ona D, Zaharie G, Stamatian F. Association between maternal/newborn genetic variants, placental pathology and spontaneous preterm birth risk: a Romanian population-based study. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2020;33(7):1171-7. doi: 10.1080/14767058.2018.1517311
 33. Chen YS, He JF, Li DZ. Placental pathology and risk of recurrent preterm birth. *Am J Obstet Gynecol.* 2022;227(6):933. doi: 10.1016/j.ajog.2022.08.001

References

1. Bahrii MM, Dibrova VA, redaktory. *Metodyky morfolohichnykh doslidzhen'* [Methods of morphological research]. Vinnytsia: Nova knyha; 2016. 328 p. (in Ukrainian)
2. Ferreira T, Rasband W. *Image J. User Guide-IJ1.45.* New York: National Institute of Health; 2012. 167 p.
3. Hammer Ø. *PAST: Paleontological Statistics, Version 4.16.* Reference manual. Oslo: Natural History Museum University of Oslo; 2024. 311 p.
4. Dubetskyi BI, Makarchuk OM, Zhurakivska OY, Rymarchuk MI, Andriets OA, Lenchuk TL, et al. Pregnancy and umbilical cord pathology: structural and functional parameters of the umbilical cord. *J Med Life.* 2023;16(8):1282-91. doi: 10.25122/jml-2023-0025
5. Jaiman S, Romero R, Bhatti G, Jung E, Gotsch F, Suksai M, et al. The role of the placenta in spontaneous preterm labor and delivery with intact membranes. *J Perinat Med.* 2022;50(5):553-66. doi: 10.1515/jpm-2021-0681
6. Camen IV, Istrate-Ofițeru AM, Novac LV, Manolea MM, Dijmărescu AL, Neamțu SD, et al. Analysis of the relationship between placental histopathological aspects of preterm and term birth. *Rom J Morphol Embryol.* 2022;63(2):357-67. doi: 10.47162/rjme.63.2.07
7. Brink LT, Roberts DJ, Wright CA, Nel DG, Schubert PT, Boyd TK, et al. Placental pathology in spontaneous and iatrogenic preterm birth: Different entities with unique pathologic features. *Placenta.* 2022;126:54-63. doi: 10.1016/j.placenta.2022.06.004
8. Zha Y, Liu H, Lin X, Yu L, Gao P, Li Y, et al. Immune Deviation in the Decidua During Term and Preterm Labor. *Front Immunol* [Internet]. 2022[cited 2024 Mar 29];13:877314. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2022.877314/full> doi: 10.3389/fimmu.2022.877314
9. Fülöp V, Lakatos K, Demeter J, Végh G, Pállinger É. Clinical aspects of decidualization. *Orv Hetil.* 2022;163(46):1823-33. doi: 10.1556/650.2022.32626
10. Lawless L, Qin Y, Xie L, Zhang K. Trophoblast Differentiation: Mechanisms and Implications for Pregnancy Complications. *Nutrients* [Internet]. 2023[cited 2024 Mar 29];15(16):3564. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/16/3564> doi: 10.3390/nu15163564
11. Kovács P, Joó JG, Tamás V, Molnár Z, Burik-Hajas D, Bódis J, et al. The role of apoptosis in the complex pathogenesis of the most common obstetrics and gynaecology diseases. *Physiol Int.* 2020;107(1):106-19. doi: 10.1556/2060.2020.00014
12. Firestein MR, Kliman HJ, Sania A, Brink LT, Holzer PH, Hofmann KM, et al. Trophoblast inclusions and adverse birth outcomes. *PLoS One* [Internet]. 2022[cited 2024 Mar 28];17(3): e0264733. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8887719/pdf/pone.0264733.pdf> doi: 10.1371/journal.pone.0264733
13. Schoenmakers S, Aagaard K, Borenstein-Levin L, Kawaza K, van der Meeren LE, Mol BW, et al. Editorial: Preterm birth and placental pathology. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. 2023[cited 2024 Mar 28];14:1168185. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10106768/pdf/fendo-14-1168185.pdf> doi: 10.3389/fendo.2023.1168185
14. Mizrachi Y, Barber E, Torem M, Tairy D, Weiner E, Bar J, et al. Is there a role for placental histopathology in predicting the recurrence of preterm birth? *Arch Gynecol Obstet.* 2019;300(4):917-23. doi: 10.1007/s00404-019-05266-x
15. Suresh SC, Freedman AA, Hirsch E, Ernst LM. A comprehensive analysis of the association between placental pathology and recurrent preterm birth. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2022[cited 2024 Mar 25];227(6):887. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9729378/pdf/nihms-1836986.pdf> doi: 10.1016/j.ajog.2022.06.030
16. Couture C, Brien ME, Boufaied I, Duval C, Soglio DD, Enninga EAL, et al. Proinflammatory changes in the maternal circulation, maternal-fetal interface, and placental transcriptome in preterm birth. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2023[cited 2024 Mar 25];228(3):332. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002937822006779> doi: 10.1016/j.ajog.2022.08.035
17. Guo X, Wang Y, Yu H. Relationship between placental pathology and neonatal outcomes. *Front Pediatr* [Internet]. 2023[cited 2024 Mar 25];11:1201991. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10309182/pdf/fped-11-1201991.pdf> doi: 10.3389/fped.2023.1201991
18. Hu HF, Jiang N, Jiang L, Lu P, Xiao YQ, Zhang Y. Predictive values of cervix length measurement based on transvaginal ultrasonography combined with pathological examination of placenta for premature delivery and correlation between premature delivery and infection. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2023;27(21):10221-32. doi: 10.26355/eurrev_202311_34297
19. Preda A, Caracostea G, Ona D, Zaharie G, Stamatian F. Association between maternal/newborn genetic variants, placental pathology and spontaneous preterm birth risk: a Romanian population-based study. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2020;33(7):1171-7. doi: 10.1080/14767058.2018.1517311
20. Chen YS, He JF, Li DZ. Placental pathology and risk of recurrent preterm birth. *Am J Obstet Gynecol.* 2022;227(6):933. doi: 10.1016/j.ajog.2022.08.001

Відомості про автора:

Токар П. Ю. – аспірант кафедри акушерства та гінекології Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

E-mail: tokar.petro@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5862-4532>

Information about the author:

Tokar P. – postgraduate student of the Department of Obstetrics and Gynecology, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: tokar.petro@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5862-4532>

Стаття надійшла до редакції 6.03.2024

© П. Ю. Токар

