

МОРФОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ ЗРІЛОСТІ ХОРІАЛЬНИХ ВОРСИНОК ПЛАЦЕНТИ ПРИ ПЕРЕДЧАСНИХ ПОЛОГАХ**П.Ю. Токар**

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Ключові слова: ворсинки хоріона, морфометричні параметри, передчасні пологи, плацента.

Буковинський медичний вісник. 2024. Т. 28, № 1 (109). С. 80-87.

DOI: 10.24061/2413-0737.28.1.109.2024.13**E-mail:**
tokar.petro@bsmu.edu.ua

Резюме. Наукові дослідження, спрямовані на аналіз морфометрії хоріальних ворсинок плаценти при передчасних пологах, вказують на необхідність вивчення структурних особливостей для розуміння механізмів розвитку передчасних пологів та їхніх наслідків для плода та матері. Дослідження вчених вказує на відмінності в морфометричних характеристиках хоріальних ворсинок між нормальними та передчасними пологами, що свідчить про можливі порушення в розвитку плацентарної тканини. Аналіз наукових даних підкреслює важливість вивчення плацентарної ворсинкової поверхні та її взаємодії з ендометрієм для розуміння причин передчасних пологів та їхніх можливих ускладнень.

Мета роботи - встановити деякі морфометричні параметри 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% розчині формаліну. Далі матеріал зневоднювали у висхідній батареї спиртів та заливали в парафін при 58°C. На санному мікроскопі робили серійні гістологічні зрізи 5 мкм завтовшки. Після депарафінізації серійних гістологічних зрізів виконували забарвлення гематоксином і еозином, та хромотропом - водним блакитним за Н.З.Слісченком. 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. Зокрема, на цифрових копіях оптичних зображень методом неповторного скор-тесту здійснювали підрахунок відсотка різних типів хоріальних ворсинок. Отримані цифрові дані оброблено статистично. Зокрема, за допомогою копії вільної (freeware) комп'ютерної програми для статистичних обчислень PAST v 4.14 застосовували 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 Стьюдента. Разом з критерієм Стьюдента застосовували й непараметричний критерій Манн-Вітнея.

Результати. Найбільш важливим вважали розпочати оцінку стану плаценти за відсотковими співвідношеннями між різними типами вільозних утворень. Зокрема, згідно із сучасними уявленнями про різні типи хоріальних ворсинок в II та III триместрах вагітності виділяли такі види вільозних утворень плаценти: стовбурові ворсинки ("ранні" та пізні"), проміжні ворсинки (незрілі та зрілі), термінальні ворсинки, термінальні "спеціалізовані" ворсинки, мезенхімальні ворсинки, ембріональні ворсинки, трофобластичні та вільозні відростки. Загальна сума вказаних ворсинок повинна дорівнювати 100%. Поділ ворсинок на первинні, вторинні та третинні має значення лише для I триместру вагітності, отже, він не підходить для вивчення морфологічних особливостей передчасних пологів.

Висновки. Згідно з отриманими морфометричними даними при передчасних пологах, порівняно з фізіологічною вагітністю, відзначається незрілість хоріального дерева. Це видно за помітним зростанням відсотка стовбурових "ранніх" ворсинок, проміжних незрілих та зрілих ворсинок, мезенхімальних та

Оригінальні дослідження

ембріональних ворсинок, трофобластичних та вільозних відростках, але при значному зниженню відсотка термінальних ворсинок.

MORPHOMETRIC PARAMETERS OF MATURITY OF PLACENTAL CHORINAL VILLI IN PREMATURE LABOR

P.Yu. Tokar

Key words: chorionic villi, morphometric parameters, premature birth, placenta

Bukovinian Medical Herald.
2024. V. 28, № 1 (109). P. 80-87.

Resume. Aim – to establish some morphometric parameters of placental villi in 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 embedded into paraffin at 58°C. Serial histological sections 5 µm thick were made on a sled microtome. After deparaffinization, serial histological sections were stained with hematoxylin and eosin, and with a 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 percentage of different types of chorionic villi was calculated on digital copies of optical images using the unrepeatable score test method. 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 U test was also used.

Results. It was considered most important to start assessing the state of the placenta according to the percentage ratios between different types of villous formations. In particular, according to modern ideas about different types of chorionic villi in the II and III trimesters of pregnancy, the following types of villous formations of the placenta were distinguished: stem villi ("early" and late"), intermediate villi (immature and mature), terminal villi, terminal "specialized" villi, mesenchymal villi, embryonic villi, trophoblastic and villous processes. The total amount of the specified villi should be equal to 100%. The division of villi into primary, secondary, and tertiary villi is relevant only for the 1st trimester of pregnancy, therefore, it is not suitable for studying the morphological features of premature birth.

Conclusions. According to the obtained morphometric data, the immaturity of the chorionic tree is noted in premature birth compared to physiological pregnancy. This can be seen from a noticeable increase in the percentage of stem "early" villi, intermediate immature and mature villi, mesenchymal and embryonic villi, trophoblastic and villous processes, but with a significant decrease in the percentage of terminal villi.

Вступ. Наукові дослідження з морфометрії хоріальних ворсинок плаценти при передчасних пологах вказують на важливість вивчення структурних та геометричних характеристик плацентарної тканини для розуміння механізмів розвитку передчасних пологів та їхніх можливих наслідків для плода та матері. Однією з ключових характеристик, що досліджується в цьому контексті, є морфологія

хоріальних ворсинок [1,2,3]. Проведені дослідження вказують на відмінності в морфометричних параметрах хоріальних ворсинок плаценти між нормальними та передчасними пологами. Зокрема, виявлені зміни в розмірах, формі та площі ворсинок вказують на можливі порушення у розвитку плацентарної тканини при передчасних пологах [4,5,6]. Аналіз даних літератури також акцентує увагу

на значущості аналізу плацентарної ворсинкової поверхні, яка взаємодіє з ендометрієм та визначає обмін між материнською та плодовою кров'ю [7,8,9]. Знання про морфометричні аспекти цієї взаємодії може допомогти в розумінні причин передчасних пологів та розвитку можливих ускладнень. Загального консенсусу стосовно конкретних морфометричних змін поки немає через різноманітність методів та обсягів досліджень [10,11,12,13]. Тим не менш, отримані дані підкреслюють важливість подальших досліджень у цьому напрямку для точнішого визначення зв'язків між морфометричними параметрами хоріальних ворсинок плаценти та передчасними пологами [14,15,16,17,18]. Відсоткове співвідношення між різними типами хоріальних ворсинок дає кількісну характеристику дозрівання хоріального дерева плаценти [19,20].

Мета роботи - встановити деякі морфометричні параметри 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% розчині формаліну. Далі матеріал зневоднювали у висхідній батареї спиртів та заливали в парафін при 58°C. На санному мікромомі робили серійні гістологічні зрізи 5 мкм завтовшки. Після депарафінізації серійних гістологічних зрізів виконували забарвлення гематоксиліном і еозином, та 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. Зокрема, на цифрових копіях оптичних зображень методом безповторного скор-тесту здійснювали підрахунок відсотка різних типів хоріальних ворсинок. Отримані цифрові дані оброблено статистично. Зокрема, за допомогою копії вільної (freeware) комп'ютерної програми для статистичних обрахунків PAST v 4.14 застосовували 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 Стьюдента. Разом з критерієм Стьюдента застосовували й непараметричний критерій Mann-Whitney.

Результати дослідження та їх обговорення. Найбільш важливим вважали розпочати оцінку стану плаценти за відсотковими співвідношеннями між різними типами вільозних утворень. Зокрема, згідно із сучасними уявленнями про різні типи хоріальних ворсинок в II та III триместрах вагітності виділяли такі види вільозних утворень плаценти: стовбурові ворсинки ("ранні" та "пізні"), проміжні ворсинки (незрілі та зрілі), термінальні ворсинки, термінальні "спеціалізовані" ворсинки, мезенхімальні ворсинки, ембріональні ворсинки, трофобластичні та вільозні відростки. Загальна сума вказаних ворсинок повинна дорівнювати 100%. Поділ ворсинок на первинні, вторинні та третинні має значення лише для I триместру вагітності, отже, він не підходить для вивчення морфологічних особливостей передчасних пологів. Спочатку наводяться дані щодо підрахунку відсотка стовбурових ворсинок (табл.1).

Інтерес до цих ворсинок пов'язаний із тим, що саме по цих ворсинках надходить кров до дрібних ворсинок (ворсинок "обміну") і відводиться від них кров відповідно по артеріях та венах. Щоправда, на відміну від класичних судин вказаних типів, по артеріях тече венозна кров, а по венах - артеріальна кров. Обмін речовин між кров'ю плода та матері тут є мінімальним. Отже, стовбурові ворсинки є в більшій мірі транспортними ворсинками, ніж ворсинками обміну речовин. Стовбурові ворсинки мають кілька генерацій розгалужень від хоріальної пластинки й у глибину в напрямку до базальної пластинки аж до так званих якірних ворсинок, які по суті, за своєю будовою, є стовбуровими (рис. 1). Отже, окремо виділяти якірні ворсинки в даному дослідженні не було потреби.

В аспекті оцінки можливості порушень дозрівання хоріального дерева при передчасних пологах, серед стовбурових ворсинок за морфологічними ознаками окремо виділяли "ранні" стовбурові ворсинки (зі стромальними каналами, пухкою стромою, ніжними та нечастими колагеновими волокнами, подекуди з клітинами Гофбауера, часто з неповним формуванням артерій та вен) та "пізні" стовбурові ворсинки (без стромальних каналів та клітин Гофбауера, зі щільною стромою з густо напактованими грубими сполучнотканинними волокнами, з добре сформованими артеріями та венами). Стовбурові "ранні" ворсинки показані на рисунку 2, а стовбурові "пізні" ворсинки - на рис. 3. Слід зазначити, що для кращої диференціації вказаних ворсинок використана методика забарвлення хромотропом - водним блакитним за Н.З.Слінченком, яка є гістохімічною методикою зі специфічним забарвленням колагенових білків у блакитний колір.

Таблиця 1

Відсоток стовбурових ворсинок плаценти при передчасних пологах та фізіологічній вагітності (M±m)

Показник	Фізіологічна вагітність (n=30)	Передчасні пологи (n=30)
Відсоток стовбурових "ранніх" ворсинок (%)	0,1±0,01	5,4±0,24
Відсоток стовбурових "пізніх" ворсинок (%)	4,5±0,22	4,2±0,20

Оригінальні дослідження

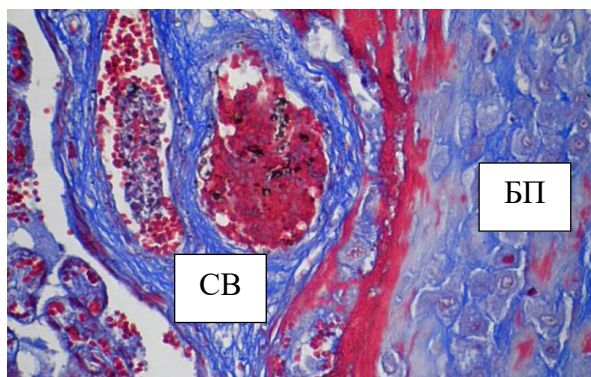


Рис. 1. Стобурова ворсинка (CV) з артерією (ліворуч) і веною (праворуч), яка занурена в поверхню базальної пластинки (БП), тобто, за цією ознакою є також і якірною ворсинкою. Забарвлення хромотропом - водним блакитним за Н.З.Слінченком. Об.20х, Ок.10х (оптичне збільшення 200х)

Щодо підрахунку відсотка стовбурових ворсинок, то згідно з даними таблиці 1 видно, що при передчасних пологах сума відсотка стовбурових ворсинок ("ранні" + "пізні") понад удвічі перевищувала таку ж суму при фізіологічних пологах. Водночас, необхідно відзначити, що вказана закономірність зумовлена збільшенням відсотка "ранніх" стовбурових ворсинок ($p < 0,05$ згідно зі статистичними критеріями Стьюдента та Mann-Whitney), тобто незрілих ворсинок даного типу. Тоді, коли частка "пізніх" стовбурових ворсинок, тобто зрілих ворсинок даного типу, при передчасних пологах була, у середньому, такою ж, як і при фізіологічних пологах ($p > 0,05$ згідно зі статистичними критеріями Стьюдента та Mann-Whitney). Отже, при передчасних пологах відзначено порушення дозрівання стовбурових ворсинок, хоча загальна транспортна потужність хоріального дерева, згідно з морфологічними даними, підвищувалася, бо зростав відсоток всіх стовбурових ворсинок.

Наступними вивчалися проміжні ворсинки. За сучасними уявленнями вони відгалужуються від стовбурових ворсинок

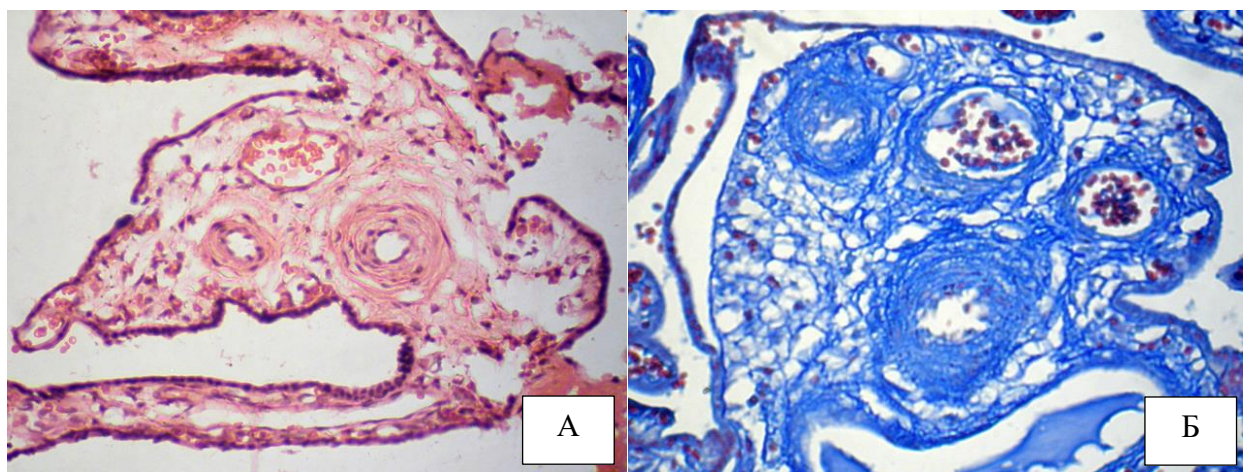


Рис.2. "Ранні" стовбурові ворсинки (пояснення у тексті). А) Забарвлення гематоксилином і еозином. Б) Забарвлення хромотропом - водним блакитним за Н.З.Слінченком. При обох варіантах забарвлення добре видно стромальні канали (прозорі порожнини серед петель сполучно-тканинних волокон) артеріальні (з товстою м'язовою стінкою), та венозні (з тонкою стінкою) кровоносні судини. Об.20х, Ок.10х (оптичне збільшення 200х)

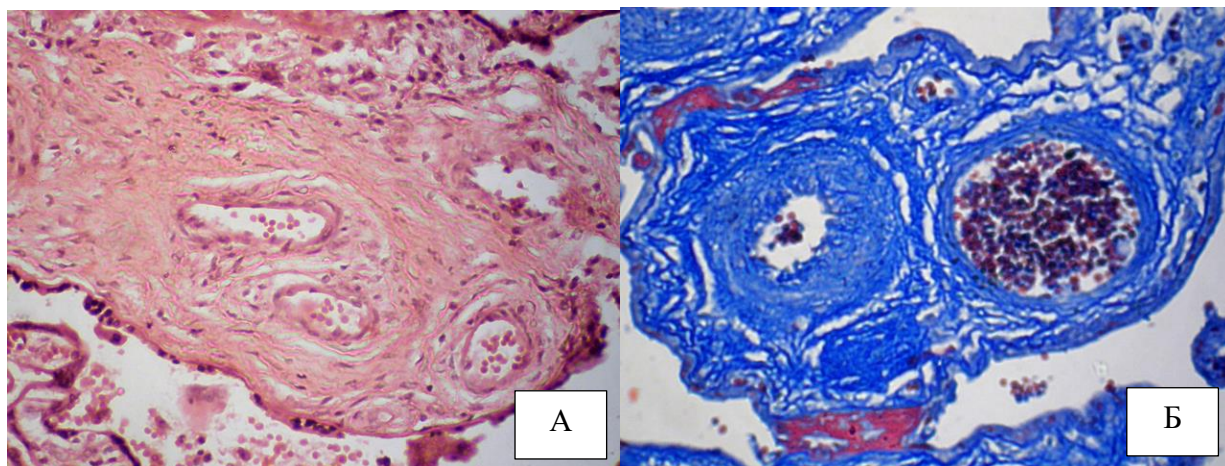


Рис.3. "Пізні" стовбурові ворсинки (пояснення у тексті). А) Забарвлення гематоксилином і еозином. Б) Забарвлення хромотропом - водним блакитним за Н.З.Слінченком. При обох варіантах забарвлення добре видно артеріальні (з товстою м'язовою стінкою), та венозні (з тонкою стінкою) кровоносні судини. Більшу щільність сполучно-тканинних волокон видно при забарвленні хромотропом - водним блакитним за Н.З.Слінченком. Об.20х, Ок.10х (оптичне збільшення 200х)

різних генерацій, а від них вже, шляхом подальших відгалужень, утворюються термінальні ворсинки. Як проміжні, так і термінальні ворсинки вважаються ворсинками, на території яких відбувається обмін між плодовою та материнською кров'ю, тобто, вони є ворсинками "обміну". Для можливості виявлення порушень дозрівання хоріального дерева виділяли проміжні незрілі та проміжні зрілі ворсинки. У проміжних незрілих ворсинках містяться стромальні канали та клітини Гофбауера, при

цьому на поверхні наявний як цитотрофобласт (але не більше ніж 50% питомого об'єму епітелію цих ворсинок), так і синцитіотрофобласт. У проміжних зрілих ворсинках строма щільна з порівняно грубими колагеновими волокнами, відсутні стромальні канали та клітини Гофбауера, поверхня вкрита виключно синцитіотрофобластом. У проміжних ворсинках відсутні артерії та вени. Проміжні незрілі ворсинки показані на рисунку 4, а проміжні зрілі ворсинки - на рис. 5.

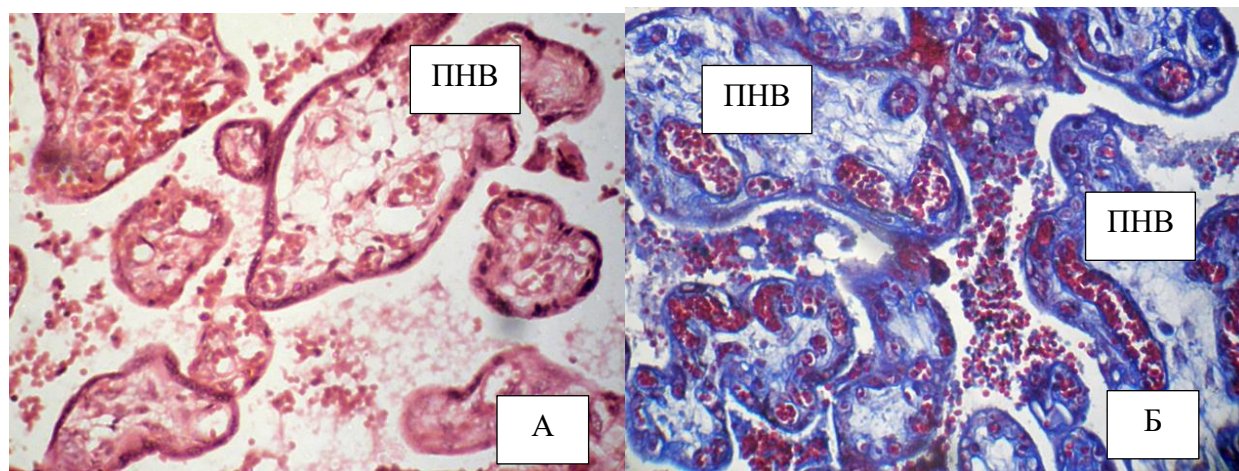


Рис.4. Проміжні незрілі ворсинки (пояснення у тексті) позначені на світлинах як "ПНВ". А) Забарвлення гематоксиліном і еозином. Б) Забарвлення хроматропом - водним блакитним за Н.З.Слісченком. Об.20х, Ок.10х (оптичне збільшення 200х)

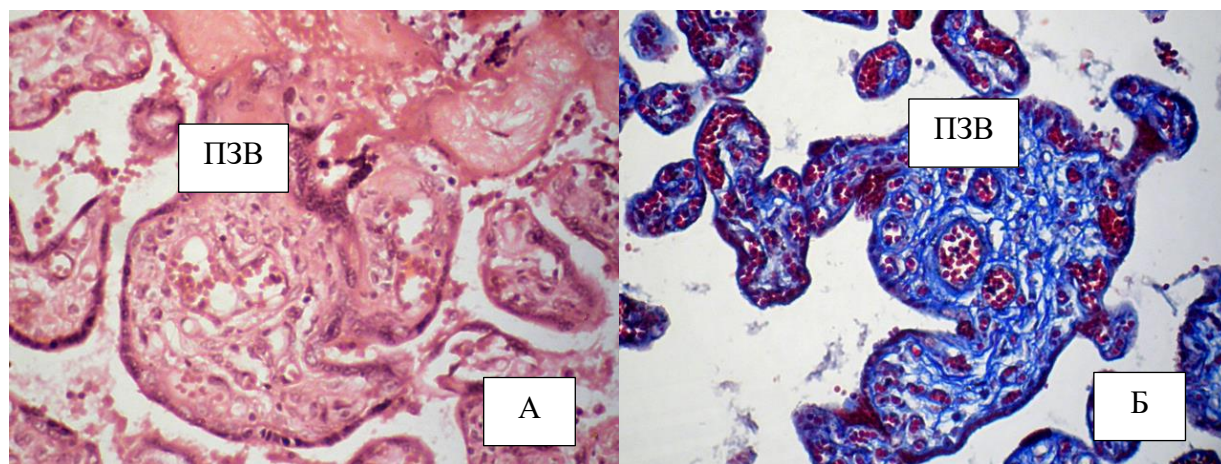


Рис.5. Проміжні зрілі ворсинки (пояснення у тексті) позначені на світлинах як "ПЗВ". А) Забарвлення гематоксиліном і еозином. Б) Забарвлення хроматропом - водним блакитним за Н.З.Слісченком. Більшу щільність сполучно-тканинних волокон видно при забарвленні хроматропом - водним блакитним за Н.З.Слісченком. Об.20х, Ок.10х (оптичне збільшення 200х)

У таблиці 2 наведені середні дані щодо відсотка проміжних незрілих та проміжних зрілих ворсинок при передчасних пологах порівняно з фізіологічною вагітністю.

З даних таблиці 2 видно, що при передчасних пологах, у середньому, відзначається значно більший відсоток проміжних ворсинок – збільшення більш ніж у 4 рази. Варто відзначити, що це стосується як проміжних незрілих (понад 5 разів), так і проміжних зрілих ворсинок (майже у 4 рази). У цілому це свідчить, так само як і щодо результатів щодо стовбурових ворсинок, про незрілість хоріального дерева при передчасних пологах порівняно з фізіологічною вагітністю.

Щодо термінальних ворсинок, серед них у цьому дослідженні виділяли звичайні термінальні ворсинки, або просто термінальні ворсинки (без так званих синцитіокапілярних мембран) та термінальні

"спеціалізовані" ворсинки (з так званими синцитіокапілярними мембранами). Синцитіокапілярні

Таблиця 2

Відсоток проміжних ворсинок плаценти при передчасних пологах та фізіологічній вагітності (M±m)

Показник	Фізіологічна вагітність (n=30)	Передчасні пологи (n=30)
Відсоток проміжних незрілих ворсинок (%)	3,1±0,12	17,1±0,42
Відсоток проміжних зрілих ворсинок (%)	14,8±0,34	58,5±0,78

Оригінальні дослідження

мембрани є умовною назвою, яка означає, що в місцях периферійно розташованих капілярів хоріальних ворсинок відзначається помітне витончення синцитіотрофобласта з обов'язковою відсутністю в цьому місці клітинних ядер цих епітеліальних клітин (рис.6). Важливість виділення синцитіокапілярних мембран, і відповідно, термінальних "спеціалізованих" ворсинок, пов'язана з логічним припущенням, що в місцях витончення синцитію відбувається найбільш інтенсивний обмін між кров'ю плода та матері. Принаймні можна стверджувати про "синцитіокапілярні мембрани" - це є морфологічні передумови для кращої дифузії різних молекул в обох напрямках між кров'ю плода та кров'ю матері.

Самі ж термінальні ворсинки відзначаються діаметром, меншим ніж у проміжних ворсинок у 2-3 рази, відсутністю стромальних каналів та клітин Гофбауера, великою кількістю капілярів із периферійним розташуванням (під епітелієм), переважно синцитіотрофобластичним покривом поверхні (без, або майже без, цитотрофобласта) - рис. 6.

Термінальні ворсинки на сьогодні вважаються кінцевими (сліпими) розгалуженнями хоріального дерева плаценти і в цьому дослідженні вони характеризувалися всіма класичними морфологічними ознаками.

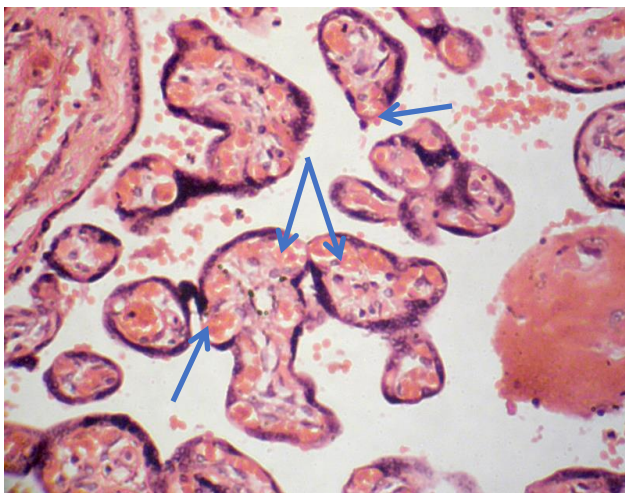


Рис.6. Термінальні ворсинки (пояснення у тексті). Так звані "синцитіокапілярні мембрани" показані стрілками. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Об.20х, Ок.10х (оптичне збільшення 200х)

Дані про відсоткове співвідношення між різними типами термінальних ворсинок подані в таблиці 3. Із цих даних видно, що при передчасних пологах порівняно з фізіологічною вагітністю, у середньому, різко зменшений відсоток суми термінальних та термінальних "спеціалізованих" ворсинок (у понад 13 разів). Зменшення зумовлено як звичайними термінальними ворсинками (близько в 7 разів), так і, особливо, - термінальними "спеціалізованими" ворсинками. У цілому, такі дані свідчать про створення морфологічних передумов для зменшення обміну речовин між кров'ю матері і плоду при передчасних пологах порівняно з фізіологічною вагітністю. Ці дані узгоджуються з даними щодо стовбурових ворсинок (табл.1), які є переважно транспортними ворсинками, порівняно з проміжними і, тим паче, з термінальними ворсинками, які є ворсинками "обміну".

У таблиці 4 наводяться дані щодо відсотка трофобластичних та вільозних відростків, мезенхімальних та ембріональних ворсинок плаценти при передчасних пологах та фізіологічній вагітності. Групування цих структурних

об'єктів разом здійснено на підставі сучасних уявлень про утворення нових ворсинок у сформованій плаценті. Зокрема, вважається, що нові ворсинки у сформованій плаценті утворюються шляхом відгалуження від термінальних, проміжних чи стовбурових ворсинок епітелію (трофобластичні відростки), в який вростає безсудинна строма (вільозні відростки), після чого на короткий час формуються більш великі, але все ще безсудинні вільозні утворення (мезенхімальні ворсинки), які після васкуляризації перетворюються на короткоживучі ембріональні ворсинки. З останніх можуть утворитися стовбурові, проміжні та термінальні ворсинки. Отже, трофобластичні та вільозні відростки, мезенхімальні та ембріональні ворсинки є попередниками основних типів хоріальних ворсинок плаценти. Дані про ці вільозні утворення наведені у таблиці 4.

Таблиця 3

Відсоток термінальних ворсинок плаценти при передчасних пологах та фізіологічній вагітності (M±m)

Показник	Фізіологічна вагітність (n=30)	Передчасні пологи (n=30)
Відсоток термінальних ворсинок (%)	38,1±0,49	5,4±0,11
Відсоток термінальних "спеціалізованих" ворсинок (%)	37,4±0,45	0,2±0,01

Таблиця 4

Відсоток трофобластичних та вільозних відростків, мезенхімальних та ембріональних ворсинок плаценти при передчасних пологах та фізіологічній вагітності (M±m)

Показник	Фізіологічна вагітність (n=30)	Передчасні пологи (n=30)
Відсоток трофобластичних та вільозних відростків (%)	1,0±0,03	4,1±0,10
Відсоток мезенхімальних ворсинок (%)	0,5±0,01	1,9±0,04
Відсоток ембріональних ворсинок (%)	0,5±0,02	3,2±0,05

Загалом, згідно з даними таблиці 4, варто відзначити, що відсоток трофобластичних та вільозних відростків, мезенхімальних та ембріональних ворсинок плаценти є низьким при передчасних пологах та особливо - при фізіологічній вагітності.

Разом з тим, можна все ж констатувати, що при передчасних пологах відзначається кількаразово більший відсоток, ніж при фізіологічній вагітності, всіх названих типів вільозних утворень. Це певною мірою можна пояснити отримані дані щодо меншої зрілості стовбурових та проміжних ворсинок при передчасних пологах порівняно з фізіологічною вагітністю, оскільки, згідно із сучасними уявленнями, з ембріональних ворсинок спочатку повинні утворитися "ранні" стовбурові та проміжні незрілі ворсинки, а вже потім відповідно формуються інші більш зрілі вільозні утворення - "пізні" стовбурові ворсинки, проміжні зрілі ворсинки, термінальні ворсинки.

Для прикладу, за допомогою рисунка 7 проілюстровані трофобластичні відростки, які траплялися порівняно частіше, ніж мезенхімальні чи ембріональні ворсинки, як при передчасних пологах, так і при фізіологічній вагітності.

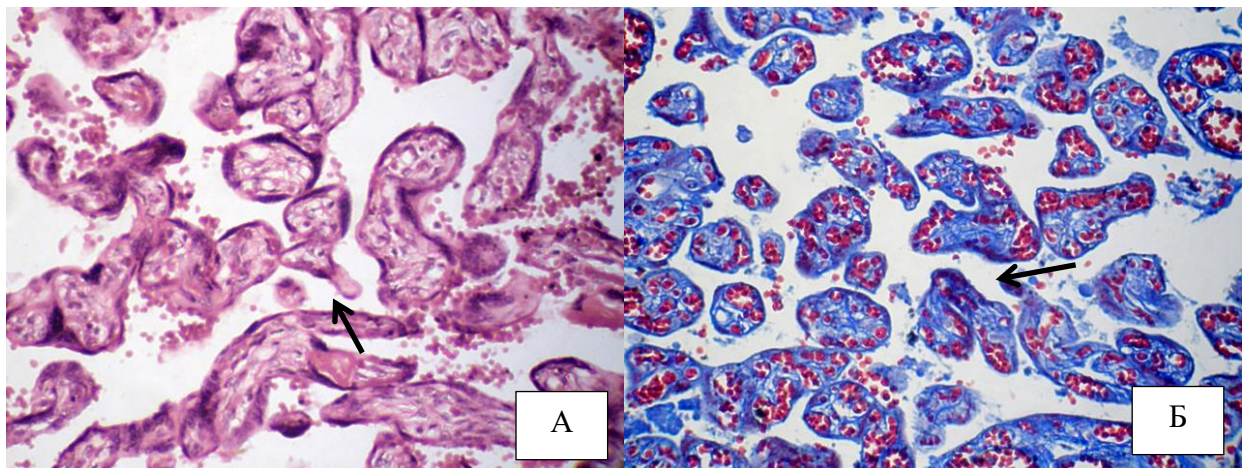


Рис.7. Трофобластичні відростки показані стрілками. А) Забарвлення гематоксиліном і еозином. Б) Забарвлення хроматропом - водним блакитним за Н.З.Слісченком. Об.20х, Ок.10х (оптичне збільшення 200х)

Висновки. Згідно з отриманими морфометричними даними при передчасних пологах порівняно з фізіологічною вагітністю відзначається незрілість хоріального дерева. Це видно за помітним зростанням відсотка стовбурових “ранніх” ворсинок, проміжних незрілих та зрілих ворсинок, мезенхімальних та ембріональних ворсинок, трофобластичних та вільозних відростків, але при значному

зниженню відсотка термінальних ворсинок.

Перспективи подальших досліджень. Розуміння патофізіології передчасних пологів може служити основою для подальших клінічних досліджень, спрямованих на розробку ефективних стратегій діагностики та лікування передчасних пологів з орієнтацією на морфометричні аспекти плацентарної динаміки.

References

1. Beksaç MS, Unal C, Tanacan A, Fadiloglu E, Çakar AN. Chorionic villus sampling experience of a reference perinatal medicine center. *Ann Hum Genet.* 2020 May;84(3):229-34. DOI: 10.1111/ahg.12365. Epub 2019 Dec 4. PMID: 31799725.
2. Kojima J, Ono M, Kuji N, Nishi H. Human chorionic villous differentiation and placental development. *Int J Mol Sci.* 2022 Jul 20;23(14):8003. DOI: 10.3390/ijms23148003. PMID: 35887349; PMCID: PMC9325306.
3. Bruno V, Lindau R, Jenmalm MC, Ticconi C, Piccione E, Pietropoli A, et al. First-trimester trophoblasts obtained by chorionic villus sampling maintain tolerogenic and proteomic features in successful pregnancies despite a history of unexplained recurrent pregnancy loss. *Am J Reprod Immunol.* 2020 Dec;84(6):e13314. DOI: 10.1111/aji.13314. Epub 2020 Sep 1. PMID: 32734710.
4. Schust DJ, Bonney EA, Sugimoto J, Ezashi T, Roberts RM, Choi S, et al. The immunology of syncytialized trophoblast. *Int J Mol Sci.* 2021 Feb 10;22(4):1767. DOI: 10.3390/ijms22041767. PMID: 33578919; PMCID: PMC7916661.
5. Sobhani NC, Cassidy AG, Qi Z, Yu J, Chetty S, Norton ME. Gross morphologic appearance of chorionic villi and the risk of chromosomal abnormalities. *Reprod Sci.* 2021 Feb;28(2):570-74. DOI: 10.1007/s43032-020-00330-3. Epub 2020 Sep 28. PMID: 32989629.
6. Chikvaidze N, Kintraia N, Muzashvili T, Gachechiladze M, Burkadze G. Phenotypic characteristics of chorionic villi during gestational trophoblastic diseases. *Georgian Med News.* 2019 Jan;(286):140-45. PMID: 30829607.
7. Zimmer J, Schmitz R, Möllers M, Hammer K, Falkenberg MK, Braun J, et al. Procedure related risk of premature delivery and fetal growth reduction following amniocentesis, transcervical and transabdominal chorionic villus sampling: a retrospective study. *J Perinat Med.* 2019 Oct 25;47(8):811-16. DOI: 10.1515/jpm-2019-0291. PMID: 31503543.
8. Firestein MR, Kliman HJ, Sania A, Brink LT, Holzer PH, Hofmann KM, et al. Trophoblast inclusions and adverse birth outcomes. *PLoS One.* 2022 Mar 1;17(3):e0264733. DOI: 10.1371/journal.pone.0264733. PMID: 35231069; PMCID: PMC8887719.
9. Yang L, Liang P, Yang H, Coyne CB. Trophoblast organoids with physiological polarity model placental structure and function. *bioRxiv.* 2023 Jul 17:2023.01.12.523752. DOI: 10.1101/2023.01.12.523752.
10. Salsabili S, Mukherjee A, Ukwatta E, Chan ADC, Bainbridge S, Grynspan D. Automated segmentation of villi in histopathology images of placenta. *Comput Biol Med.* 2019 Oct;113:103420. DOI: 10.1016/j.compbiomed.2019.103420. Epub 2019 Aug 30. PMID: 31514041.
11. Wardinger JE, Ambati S. Placental Insufficiency. 2022 Oct 3. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan. PMID: 33085318.
12. Salih MM, Ali LE, Eed EM, Siniyeh AA. Histomorphometric study of placental blood vessels of chorion and chorionic villi vascular area among women with preeclampsia. *Placenta.* 2022 Jun 24;124:44-7. DOI: 10.1016/j.placenta.2022.05.011. Epub 2022 May 18. PMID: 35635853.
13. Haram K, Mortensen JH, Myking O, Roald B, Magann EF, Morrison JC. Early development of the human placenta and pregnancy complications. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2020 Oct;33(20):3538-45. DOI: 10.1080/14767058.2019.1578745. Epub 2019 Feb 27. PMID: 30810433.
14. Wu X, Yang H, Yu X, Zeng J, Qiao J, Qi H, et al. The prenatal diagnostic indicators of placenta accreta spectrum disorders. *Heliyon.* 2023 May 17;9(5):e16241. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e16241. PMID: 37234657; PMCID: PMC10208845.
15. Kaymaz E, Gun BD, Genc GC, Kokturk F, Ozmen KG. May the morphological findings in the first-trimester abortion materials be indicative of inherited thrombophilia? *J Obstet Gynaecol Res.* 2020 Nov;46(11):2261-71. DOI: 10.1111/jog.14419. Epub 2020 Aug 24. PMID: 32840015.

Оригінальні дослідження

16. Shehegov AI, Kulikova GV, Tumanova UN, Shmakov RG, Sukhikh GT. Morphometric parameters of placental villi in parturient women with COVID-19. *Bull Exp Biol Med.* 2021 Nov;172(1):85-9. DOI: 10.1007/s10517-021-05337-7. Epub 2021 Nov 18. PMID: 34791561; PMCID: PMC8598272.

17. Tauber Z, Foltynkova T, Cizkova K. Morphometric analysis of Hofbauer cells in normal placenta and chorioamnionitis in humans. *Anat Histol Embryol.* 2021 Mar;50(2):396-403. DOI: 10.1111/ah.12644. Epub 2020 Dec 11. PMID: 33305867.

18. Eggenhuizen GM, Go A, Koster MPH, Baart EB, Galjaard RJ. Confined placental mosaicism and the association with pregnancy outcome and fetal growth: a review of the literature. *Hum Reprod Update.* 2021 Aug 20;27(5):885-903. DOI: 10.1093/humupd/dmab009. PMID: 33984128; PMCID: PMC8382909.

19. Toothaker JM, Olaloye O, McCourt BT, McCourt CC, Silva TN, Case RM, et al. Immune landscape of human placental villi using single-cell analysis. *Development.* 2022 Apr 15;149(8):dev200013. DOI 10.1242/dev.200013. Epub 2022 Feb 17. PMID: 35050308; PMCID: PMC8935213.

20. Huang L, Tu Z, Wei L, Sun W, Wang Y, Bi S, et al. Generating functional multicellular organoids from human placenta villi. *Adv Sci (Weinh).* 2023 Sep;10(26):e2301565. DOI: 10.1002/adv.202301565. Epub 2023 Jul 12. PMID: 37438660; PMCID: PMC10502861.

Відомості про авторів

Токар Петро Юрійович – аспірант, асистент кафедри акушерства та гінекології Буковинського державного медичного університету, м.Чернівці, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5862-4532>.

Information about the author

Tokar Petro Yuriyovych – postgraduate, Assistant of the Department of Obstetrics and Gynecology, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

*Надійшла до редакції 17.01.24
Рецензент – проф. Давиденко І.С.
© П.Ю. Токар, 2024*