

УДК 618.3-089.888.61:618.4-002.3

В.В. Буренко, Д.О. Говсєєв

Прогностичні фактори успішної індукції пологів у жінок із передчасним розривом плодових оболонок: ретроспективний аналіз

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics. 2025.2(102): 41-46. doi: 10.15574/PP.2025.2(102).4146

For citation: Burenko VV, Govsiev DO. (2025). Predictive factors for successful labor induction in women with premature rupture of membranes: a retrospective analysis. Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics. 2(102): 41-46. doi: 10.15574/PP.2025.2(102).4146.

Передчасний розрив плодових оболонок (ПРПО) є суттєвим ускладненням, що впливає на перинатальні результати, зокрема, за недоношеної вагітності. ПРПО має серйозні наслідки для здоров'я матері й дитини, оскільки порушує важливу фізіологічну роль навколоплідних вод у захисті плода та його розвитку, збільшує ризик інфекцій та ускладнень. У сучасній перинатології ця проблема є однією з основних причин передчасної народжуваності та перинатальної смертності. Індукція пологів за ПРПО є важливим заходом для мінімізації ризику інфекцій та ускладнень як для матері, так і для дитини. Однак успішність цього процесу залежить від численних факторів, у т.ч. стану матері й плода.

Мета – визначити ключові фактори, що впливають на ефективність індукції пологів у жінок із ПРПО; оцінити вплив цих факторів на успішність індукції.

Матеріали та методи. Проведено ретроспективний аналіз 79 клінічних випадків вагітних жінок із ПРПО. Враховано вік, індекс маси тіла (ІМТ) і масу плода. Використано логістичний регресійний аналіз для оцінювання прогностувальних факторів успішності індукції пологів.

Результати. Встановлено, що вищий рівень ІМТ, більша маса плода і старший вік матері асоціюються зі зменшенням імовірності успішної індукції пологів. Отримані дані підтверджені логістичним регресійним аналізом, що вказує на значний вплив цих факторів на прогнозування результату індукції.

Висновки. Вік, ІМТ матері і маса плода є ключовими факторами ризику неуспішної індукції пологів у жінок із ПРПО. Отримані результати можуть бути використані для персоналізованого підходу до ведення таких пацієнток та оптимізації тактики пологорозрішення.

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження погоджено локальним етичним комітетом установи. На проведення досліджень отримано інформовану згоду пацієнтів.

Конфлікт інтересів відсутній.

Ключові слова: передчасний розрив плодових оболонок, індукція пологів, перинатальні результати, логістичний регресійний аналіз, прогнозування.

Predictive factors for successful labor induction in women with premature rupture of membranes: a retrospective analysis

V.V. Burenko, D.O. Govsiev

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Premature rupture of membranes (PROM) is a significant complication that affects perinatal outcomes, particularly in preterm pregnancies. PROM has serious consequences for both maternal and fetal health, as it disrupts the essential physiological role of amniotic fluid in protecting the fetus and supporting its development, while also increasing the risk of infections and other complications. In modern perinatology, this issue is one of the leading causes of preterm birth and perinatal mortality.

Induction of labor in the case of PROM is an important measure to minimize the risk of infections and complications for both the mother and the child. However, the success of this process depends on numerous factors, including the condition of both the mother and the fetus.

Aim – to identify the key factors influencing the effectiveness of labor induction in women with premature rupture of membranes (PROM) and assess their impact on the success of the induction.

Materials and methods. A retrospective analysis was conducted on 79 clinical cases of pregnant women with PROM. Parameters such as age, body mass index (BMI), and fetal weight were considered in the study. Logistic regression analysis was used to assess the predictive factors for successful labor induction.

Results. It was established that a higher BMI, greater fetal weight, and maternal age were associated with a decreased likelihood of successful labor induction. The obtained data were confirmed by logistic regression analysis, indicating a significant impact of these factors on the prediction of induction outcomes.

Conclusions. Age, BMI, and fetal weight are key risk factors for unsuccessful labor induction in women with PROM. The results can be used to provide a personalized approach to managing such patients and optimizing labor management strategies.

This study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. The study protocol was approved by the local ethics committee of the institution. Informed consent was obtained from all patients.

The authors declare no conflict of interest.

Keywords: premature rupture of membranes, labor induction, perinatal outcomes, logistic regression analysis, prediction.

Передчасний розрив плодових оболонок (ПРПО) є суттєвим ускладненням, що впливає на перинатальні результати, зокрема, за недоношеної вагітності. Індукція пологів у випадках розриву є ключовим інструментом для зниження ризиків інфекційних ускладнень, проте її успішність залежить від комплексу факторів [6].

Оптимальний термін індукції пологів є одним із ключових питань у визначенні тактики ведення пацієнток із ПРПО. Відповідно до рекомендацій American College of Obstetricians and Gynecologists, проведення індукції протягом 24 годин після ПРПО при гестаційному віці понад 34 тижні сприяє зниженню ризику неонатального сепсису та хоріоамніоніту без підвищення частоти кесаревого розтину. Водночас у випадках ПРПО на терміні 24–33 тижні рекомендовано є вичікувальна тактика через високий ризик неонатальних ускладнень, пов'язаних із недоношеністю [1].

У сучасних дослідженнях наголошується на важливості індивідуалізованого підходу, де параметри матері й плода відіграють вирішальну роль у прогнозуванні ефективності індукції [2].

Одним із таких параметрів є індекс маси тіла (ІМТ) матері, у ряді досліджень доведено, що жінки з ожирінням ($\text{ІМТ} \geq 30 \text{ кг/м}^2$) мають нижчий рівень успішності індукції та вищий рівень неонатальних ускладнень порівняно з жінками з нормальною масою тіла [4,13]. Це частково пояснюється зменшеною чутливістю міометрія до окситоцину і простагландинів на тлі інсулінорезистентності [5].

Маса плода в ряді досліджень також є важливим фактором успішності індукції. Прогнозована маса $< 3500 \text{ г}$ пов'язана з позитивним впливом на успішність індукції [7].

Не менш важливим прогностичним чинником є вік жінки. Встановлено, що в пацієнток віком від 35 років після індукції пологів частіше виникає потреба в кесаревому розтині. Ймовірно, це пов'язано зі зниженням еластичності шийки матки і підвищеним рівнем оксидативного стресу, що негативно впливає на процес її дозрівання [3,8]. Окрім того, зі збільшенням біологічного віку зростає ризик прееклампсії та інших супутніх станів, що можуть ускладнювати індукцію [11,12].

Отже, стратегія індукції пологів у разі ПРПО потребує комплексного підходу з урахуванням індивідуальних характеристик вагітної. Подальші дослідження спрямовані на розро-

блення предиктивних моделей для оцінювання ймовірності успішної індукції для зменшення частоти невдалих спроб і пов'язаних із ними ускладнень.

Мета дослідження – визначити ключові фактори, що впливають на ефективність індукції пологів у жінок із ПРПО; оцінити вплив цих факторів на успішність індукції.

Матеріали та методи дослідження

Проведено когортне ретроспективне дослідження вагітних жінок із ПРПО, які підлягали під протокол індукції пологів [9]. Дані зібрано в КНП «Перинатальний центр міста Києва», які потім використано для анонімної ретроспективної бази даних із 1 січня 2024 року до 31 грудня 2024 року. Набір даних створено за допомогою електронних медичних записів, зібраних медичним персоналом. Дані додатково перевірено на наявність невідповідностей. Дані про породіллю, перебіг пологів і стан новонародженого зафіксовано в комп'ютерній базі даних медичним персоналом під час й одразу після пологів. Усього індуковано 79 жінок, враховуючи критерії вилучення.

До дослідження залучено 79 вагітних жінок, з яких 46 (58%) мали успішну індукцію, а 33 (42%) потребували кесаревого розтину після невдалої спроби індукції. *Критерії залучення:* жива одноплідна вагітність із терміном гестації 37–42 тижні. Критерії вилучення: багатоплідна вагітність, пологи до 37 тижнів, мертвонародження, екстрагенітальна патологія.

Статистичний аналіз проведено з використанням програмного забезпечення «RStudio» версії 24.12.0 (Posit, PBC, Boston, MA, USA). Перевірку на нормальність проведено за тестом Шапіро–Вілка і Колмогорова–Смірнова. Для опису даних розподілів, відповідних нормальному, застосовано середнє значення (M) і стандартне відхилення (SD), а для відмінних від нормального – медіану (Me) і міжквартильну відстань (IQR). Порівняння показників між групами параметричних даних виконано за допомогою t-тесту Стюдента, а непараметричні – за допомогою U-критерію Манна–Вітні. Для встановлення впливу ознак на успішність індукції застосовано логістичну регресію. Змінні зі значенням $p > 0,05$ потім вилучено з багатофакторної моделі аналізу логістичної регресії. Рівень статистичної значущості встановлено на $p < 0,05$.

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження погоджено локальною етичною комісією КНП «Перинатальний центр міста Києва» і біоетичною радою Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. На проведення досліджень отримано інформовану згоду пацієнтів.

Результати дослідження та їх обговорення

Загальну вибірку поділено на «Успішну індукцію» (n=46) і «Неуспішну індукцію» (n=33). Значення показників віку, зросту, маси тіла й ІМТ матері, маси плода відповідали нормальному розподілу в кожній групі та загалом. Розподіл значення терміну гестації був відмінний від нормального в кожній групі та загалом (табл.).

Статистичний аналіз свідчить про значущий зв'язок між показниками віку, маси тіла й ІМТ матері, маси плода з успішністю проведення індукції. Слід зазначити, що середня маса плода в групі з успішною індукцією (3354 г) була значно нижчою, ніж у порівнювальній групі (3777 г), але в обох випадках відповідала нормі зрілого плода [10].

Логістична регресія

До факторів ризику неуспішної індукції включили вік та ІМТ матері, масу плода. Маса тіла матері виключили через мультиколінеарність з ІМТ. Виключали параметри покроково (stepwise) для показників із $p > 0,05$. За результатом залишили усі обрані параметри у фінальній моделі. Вік, ІМТ матері, маса плода мали негативний зв'язок із рівнем успіху індукції. Отримали таку формулу логістичної регресії:

$$\text{logit}(P) = 42,65 - 0,88 \times (\text{ІМТ}) - 0,002 \times (\text{маса плода}) - 0,325 \times (\text{вік})$$

Розрахована площа під кривою становила 0,946 (95% ДІ: 0,901–0,991), отримане значення свідчить про високу точність побудованої моделі прогнозування. Специфічність визначено на рівні 0,87, а чутливість – 0,79 (рис.). Оптимальним діагностичним пороговим значенням визначено 0,66 за індексом Yoden.

Результати дослідження підтвердили значний вплив віку та ІМТ матері, маси плода на успішність індукції пологів у жінок із ПРПО. Отримані дані узгоджуються з попередніми дослідженнями, які вказують на ці фактори як ключові прогностичні змінні, що визначають ефективність пологозбудження.

Таблиця

Описові статистики та порівняння значень між групами

Група	Значення	p
Вік, роки – M(SD)		
Успішна індукція	28,5(3,9)	<0,05*
Неуспішна індукція	33,6(4,1)	
Зріст, м – M(SD)		
Успішна індукція	1,73(0,08)	0,22
Неуспішна індукція	1,71(0,08)	
Маса тіла матері, кг – M(SD)		
Успішна індукція	77,5(8,9)	<0,05*
Неуспішна індукція	85,1(8,6)	
ІМТ, кг/м ² – M(SD)		
Успішна індукція	25,8(1,8)	<0,05*
Неуспішна індукція	29,1(2,4)	
Маса плода, г – M(SD)		
Успішна індукція	3354(301)	<0,05*
Неуспішна індукція	3777(461)	
Термін гестації, тижні – Me(IQR)		
Успішна індукція	39(38–40)	0,56
Неуспішна індукція	39(39–40)	

Примітка: * – різниця між групами статистично значуща на рівні $p < 0,05$.

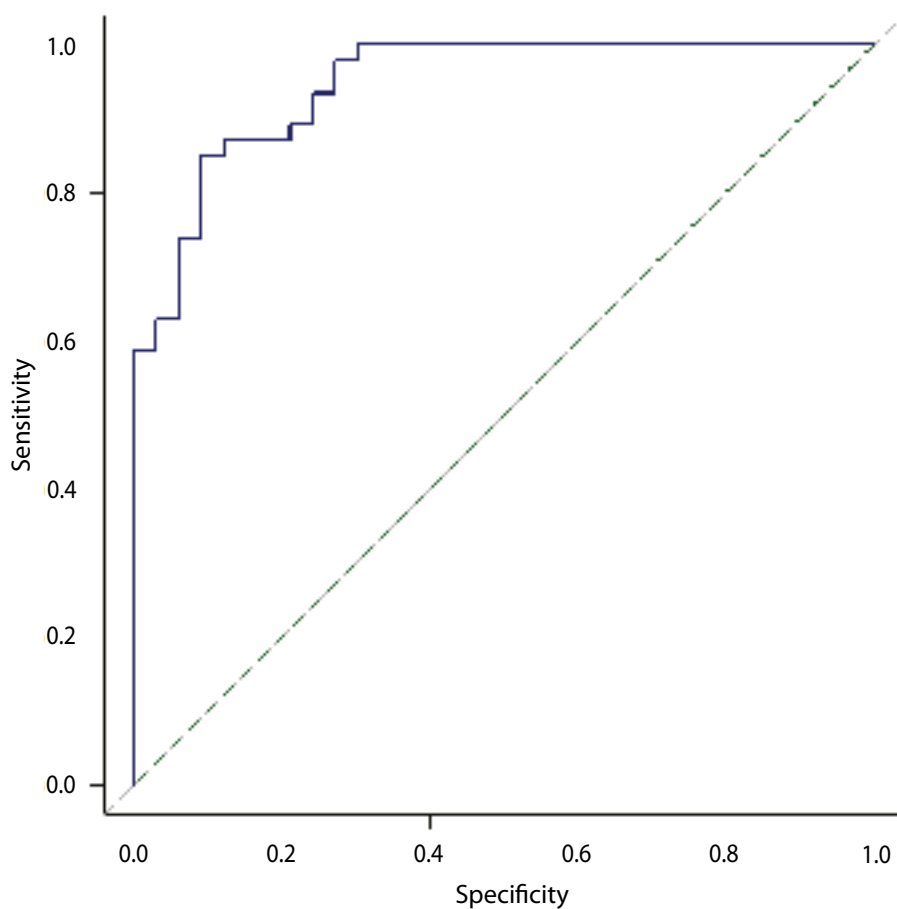


Рис. ROC-крива моделі логістичної регресії

Жінки віком від 35 років мали значно нижчу ймовірність успішної індукції, що корелює з результатами досліджень D. Korb та співавт. (2019), T. Bergholt та співавт. (2020), які також вказують на підвищений ризик кесаревого розтину в старших пацієнток. Основними причинами є вікові зміни в тканинах шийки матки, зменшення її еластичності та збільшений рівень оксидативного стресу, що негативно впливає на механізм дозрівання шийки матки під впливом індукційних агентів. Додатково з віком зростає частота супутніх ускладнень, таких як гестаційний діабет, гіпертонія і прееклампсія, що також можуть спричиняти несприятливий перебіг індукованих пологів [11,12].

Показник ІМТ виявився ще одним критичним фактором, що впливає на успіх індукції. Пацієнтки з ІМТ ≥ 30 кг/м² мали суттєво нижчу ($p < 0,05$) ймовірність успішного пологозбудження, що узгоджується з висновками A. Bogaerts та співавт. (2013) [4]. Ймовірним поясненням є гормональні та метаболічні зміни, характерні для ожиріння, у т.ч. знижена чутливість міометрія до окситоцину та про-

стагландинів, що ускладнює розкриття шийки матки й ефективність скорочень матки. Крім того, у жінок з ожирінням часто спостерігається інсулінорезистентність, що може впливати на регуляцію запальних та ендокринних механізмів, пов'язаних із запуском пологової діяльності, що описано в досліді N.S. Carlson та співавт. (2015) [5].

Маса плода також виявилася значущим фактором ризику ($p < 0,05$). У групі з невдалою індукцією середня маса плода становила 3777 г, що суттєво перевищувало відповідний показник у групі з успішною індукцією (3354 г). Це співвідноситься з висновками досліджень, які свідчать, що більша маса плода є предиктором слабкості пологової діяльності та значно підвищує ймовірність оперативного розродження [7]. Механізми цього явища можуть бути пов'язані з більшою механічною напругою на міометрій при вагітностях із макросомією плода, що ускладнює індукцію та підвищує ризик дисординації пологової діяльності.

Цікаво, що термін гестації не виявив статистично значущого впливу на успішність ін-

дукції, що можна пояснити відносно вузьким діапазоном гестаційного віку у вибірці (37–42 тижні). Це відповідає тому, що в межах доношеної вагітності термін індукції менше впливає на її успішність порівняно з факторами матері й плода.

Висновки

Отримані результати підкреслюють необхідність персоналізованого підходу до ведення жінок із ПРПО, що враховує індивідуальні особливості кожної пацієнтки. Впровадження таких підходів сприятиме поліпшенню прогнозування очікуваного результату індук-

ції та зниженню частоти невдалих спроб, які можуть супроводжуватися підвищеним ризиком оперативного розродження і неонатальних ускладнень.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на розроблення предиктивних моделей, що враховуватимуть ці фактори в комплексі, а також на оцінювання інших потенційно значущих предикторів, таких як рівень біохімічних маркерів дозрівання шийки матки, особливості гормонального профілю і наявність супутніх акушерських патологій.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References/Література

1. ACOG. (2020, Mar). Prelabor Rupture of Membranes. ACOG Practice Bulletin, Number 217. Obstet Gynecol. 135(3): e80-e97. doi: 10.1097/AOG.0000000000003700. PMID: 32080050.
2. Alavifard S, Meier K, Shulman Y, Tomlinson G, D'Souza R. (2019, Apr 16). Derivation and validation of a model predicting the likelihood of vaginal birth following labour induction. BMC Pregnancy Childbirth. 19(1): 130. doi: 10.1186/s12884-019-2232-8. PMID: 30991983; PMCID: PMC6469110.
3. Bergholt T, Skjeldestad FE, Pyykönen A, Rasmussen SC, Tapper AM, Bjarnadóttir RI et al. (2020, Feb). Maternal age and risk of cesarean section in women with induced labor at term-A Nordic register-based study. Acta Obstet Gynecol Scand. 99(2): 283-289. Epub 2019 Nov 25. doi: 10.1111/aogs.13743. PMID: 31583694.
4. Bogaerts A, Witters I, Van den Bergh BRH, Jans G, Devlieger R. (2013). Obesity in pregnancy: Altered onset and progression of labour. Midwifery. 29(12): 1303-1313. doi: 10.1016/j.midw.2012.12.013.
5. Carlson NS, Hernandez TL, Hurt KJ. (2015, Dec 18). Parturition dysfunction in obesity: time to target the pathobiology. Reprod Biol Endocrinol. 13: 135. doi: 10.1186/s12958-015-0129-6. PMID: 26684329; PMCID: PMC4683915.
6. Grobman WA, Rice MM, Reddy UM, Tita ATN, Silver RM et al. (2018). Labor Induction versus Expectant Management in Low-Risk Nulliparous Women. New England Journal of Medicine. 379(6): 513-523. doi: 10.1056/nejmoa1800566.
7. Kamlungkuea T, Manonai J, Suriyawongpaisal P, Hansahiranwadee W. (2022). Factors Predicting Successful Vaginal Delivery Following Induction of Labor in Term Pregnancy. Int J Womens Health. 14: 245-255. https://doi.org/10.2147/IJWH.S347878.
8. Korb D, Goffinet F, Seco A, Chevret S, Deneux-Tharaux C. (2019). Risk of severe maternal morbidity associated with cesarean delivery and the role of maternal age: a population-based propensity score analysis. Canadian Medical Association Journal. 191(13): E352-E360. doi: 10.1503/cmaj.181067.
9. Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy. (2023). Pro zatverdzhennia reiestru hranychnykh optovo-vidpusknykh tsin na likarski zasoby stanom na 01 lyupnia 2019 roku. Nakaz MOZ Ukrainy vid 01.07.2019 No. 1533. [Міністерство охорони здоров'я України. (2023). Про затвердження реєстру граничних оптово-відпускних цін на лікарські засоби станом на 01 липня 2019 року. Наказ МОЗ України від 01.07.2019 № 1533]. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1533282-23.
10. Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy. (2006). Pro zatverdzhennia Instruksii z vyznachennia kryteriiv perynatalnoho periodu, zhyvonarodzhennosti ta mertvonarodzhennosti, Poriadku reiestratsii zhyvonarodzhennykh i mertvonarodzhennykh. Nakaz Ministerstv okhorony zdorovia Ukrainy vid 29.03.2006 No.179. [Міністерство охорони здоров'я України. (2006). Про затвердження Інструкції з визначення критеріїв перинатального періоду, живонародженості та мертвонародженості, Порядку реєстрації живонароджених і мертвонароджених. Наказ Міністерств охорони здоров'я України від 29.03.2006 №179]. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/z0427-06.
11. Odame Anto E, Owiredo WKBA, Sakyi SA, Turpin CA, Ephraim RKD, Fondjo LA et al. (2018, Jul 17). Adverse pregnancy outcomes and imbalance in angiogenic growth mediators and

-
- oxidative stress biomarkers is associated with advanced maternal age births: A prospective cohort study in Ghana. *PLoS One*. 13(7): e0200581. doi: 10.1371/journal.pone.0200581. PMID: 30016351; PMCID: PMC6049923.
12. Rademaker D, Hukkelhoven CWPM, Pampus MG. (2021). Adverse maternal and perinatal pregnancy outcomes related to very advanced maternal age in primigravida and multi-gravida in the Netherlands: A population-based cohort. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 100(5): 941-948. doi: 10.1111/aogs.14064.
13. Tyshko KM, Hnatko OP. (2020). Osoblyvosti perebihu polohiv u vahitnykh z ozhyrinniam. *Ukrainskyi naukovo-medychnyi molodizhnyi zhurnal*. 1: 9-19. [Тишко КМ, Гнатко ОП. (2020). Особливості перебігу пологів у вагітних з ожирінням. *Український науково-медичний молодіжний журнал*. 1: 9-19]. doi: 10.32345/USMJ.1(115).2020.9-17.
-

Відомості про авторів:

Буренко Валерія Вадимівна — лікар-акушер-гінеколог, аспірант каф. акушерства, гінекології та неонатології ПО НМУ ім. О.О. Богомольця.

Адреса: м. Київ, просп. В. Лобановського, 2. <https://orcid.org/0000-0002-1412-3568>.

Говсєєв Дмитро Олександрович — д.мед.н., проф., засл. лікар України, зав. каф. акушерства і гінекології № 1 НМУ ім. О.О. Богомольця. Адреса: м. Київ, просп. В. Лобановського, 2; тел.: +38 (044) 331-36-90. <https://orcid.org/0000-0001-9669-0218>.

Стаття надійшла до редакції 27.02.2025 р.; прийнята до друку 15.06.2025 р.