

УДК 611.61.018.73:615.212.7

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2025-2-12>**Марія ПОДОЛЮК***доктор філософії, доцент кафедри нормальної анатомії, ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», mariapodolyk1979@gmail.com***ORCID:** 0000-0003-3490-8976**Анна БЕКЕСЕВИЧ***кандидат медичних наук, доцент кафедри нормальної анатомії, ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», bekesevychanna@gmail.com***ORCID:** 0000-0001-9385-9786**ПОРІВНЯЛЬНА АНАТОМІЯ КРОВОПОСТАЧАННЯ ЖІНОЧОЇ РЕПРОДУКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ ТА ЩУРА**

Порушення кровопостачання органів жіночої статеві системи може призвести до серйозних проблем зі здоров'ям жінки, зокрема до безпліддя. Маткова труба, також відома як фаллопієва труба, є важливою частиною репродуктивної системи жінки, оскільки вона з'єднує яєчник з маткою. Саме тут відбувається запліднення яйцеклітини сперматозоїдом.

Репродуктивна система білих щурів має чимало спільних рис з репродуктивною системою жінки. До таких належать і варіації розміщення артерій та вен внутрішніх статевих органів.

Метою нашого дослідження було описати варіації розміщення та особливості кровопостачання внутрішніх статевих органів самки лабораторного щура в нормі, порівняти анатомічні особливості розміщення артерій і вен щурів та людини.

Матеріали і методи. Дослідження виконані на 10 статевозрілих білих щурах-самках, віком 4,5–6,0 місяців і масою тіла 180–220. Застосовано метод виготовлення корозійних препаратів судинного русла внутрішніх статевих органів самки білого лабораторного щура.

Результати дослідження: встановлено, що головними джерелами кровопостачання внутрішніх статевих органів самки білого щура є маткові та яєчникові артерії. Яєчникова артерія відходить від краніальної мезентеріальної артерії, яка є гілкою черевної аорти. У однієї з самок лабораторного щура яєчникова артерія відходила від ниркової артерії. Артерії статевих органів супроводжуються відповідними венами. Венозна система статевих органів розвинена дуже добре. Загальна довжина венозних судин значно перевищує довжину артеріальних через велику кількість венозних сплечень, які анастомозують між собою. Особливістю правої яєчникової вени є те, що дана судина впадає у нижню порожнисту вену, а ліва – в ниркову вену.

Висновки: кровопостачання внутрішніх статевих органів самки білого щура має значну подібність до кровопостачання органів репродуктивної системи людини, що дозволяє використовувати такі тварини при моделюванні різних патологічних станів жіночої репродуктивної системи в наукових дослідженнях.

Ключові слова: маткова труба, експеримент, артерії, вени.

Mariia Podoliuk, Anna Bekesevych. COMPARATIVE ANATOMY OF THE BLOOD SUPPLY OF THE FEMALE REPRODUCTIVE SYSTEM OF HUMANS AND RATS

Impaired blood supply to the female reproductive system can lead to serious health problems for women, including infertility. The fallopian tube, also known as the fallopian tube, is an important part of a woman's reproductive system because it connects the ovary to the uterus. It is here that fertilization of the egg by the sperm occurs.

The reproductive system of white rats shares many features with the female reproductive system, including variations in the placement of arteries and veins in the internal genitalia.

The aim of our study was to describe variations in the location and features of the blood supply to the internal genital organs of a normal female laboratory rat, and to compare the anatomical features of the location of arteries and veins in rats and humans.

Materials and methods. The study was performed on 10 sexually mature female white rats, aged 4.5–6.0 months and weighing 180–220. The method of preparing corrosive preparations of the vascular bed of the internal genital organs of a female white laboratory rat was used.

Results of the study: it was established that the main sources of blood supply to the internal genital organs of the female white rat are the uterine and ovarian arteries. The ovarian artery departs from the cranial mesenteric artery, which is a branch of the abdominal aorta. In one of the female laboratory rats, the ovarian artery departed from the renal artery. The arteries of the genital organs are accompanied by corresponding veins. The venous system of the genital organs is very well developed. The total length of the venous vessels significantly exceeds the length of the arterial ones due to the large number of venous plexuses that anastomose with each other. A feature of the right ovarian vein is that this vessel flows into the inferior vena cava, and the left one into the renal vein.

Conclusions: the blood supply to the internal genital organs of the female white rat has significant similarities to the blood supply to the organs of the human reproductive system, which allows the use of such animals in modeling various pathological conditions of the female reproductive system in scientific research.

Key words: fallopian tube, experiment, arteries, veins.

Вступ. Невід'ємною частиною сучасної медицини вже тривалий час є експериментальні дослідження. Адже саме вони дозволяють науковцям глибоко вивчати будову органів, виявляти зв'язки для подальшого пошуку методів ранньої діагностики патологічних змін, розробки профілактичних і лікувальних заходів [10]. Дослідження на тваринах обумовлені їх значною біологічною схожістю з людиною, особливо у ссавців, що мають високий ступінь генетичної спорідненості (наприклад, миші – 98%), і саме це, робить їх ефективними моделями для дослідження захворювань та розробки методів профілактики та лікування [4]. Успішне народження здорового покоління, необхідного для продовження роду, залежить від здорової жіночої репродуктивної системи, яка відповідає за регуляцію дозрівання ооцитів, забезпечення захисного середовища для запліднення та імплантації ембріона, а також забезпечення доступу до поживних речовин для росту плода [9; 11]. Репродуктивна система білих щурів має чимало спільних рис з репродуктивною системою жінки [6]. До таких належать і варіації розміщення артерій та вен внутрішніх статевих органів. Дослідження варіації розміщення кровоносних судин у самок білих щурів має важливе значення при оперативного втручання в акушерській та гінекологічній патології [1]. Під дією патологічних факторів основною мішенню стають судини, структурні зміни яких є основою розвитку патологічного процесу та визначають особливості клінічної симптоматики [5]. Чимало наукових досліджень підтверджують по те, що, анатомічна та фізіологічна цілісність кровоносної системи визначає функціональний стан органів або системи органів, якими здійснюється кровопостачання та крововідтік [2; 3; 7]. Особливість ангіології полягає у вивченні різних анатомічних особливостей, тобто застосування методів порівняльної анатомії. Більше того, та чи інша структурна особливість судин, що мають відношення до статевої системи жінки визначають перебіг таких процесів як, наприклад, овуляція та вагітність, що є предметом вивчення акушерства та гінекології, тобто дане дослідження здійснює міждисциплінарну інтеграцію. Крім того, маткові артерії є мішенню для емболізації при міомах і лейоміомах, а також при маткових кровотечах через згадані патології або післяпологову кровотечу [8]. Розташування та початок маткової артерії також має значення в хірургії органів малого таза. Високе перев'язування судин вищезгаданої артерії є необхідним

кроком під час гістеректомії, міомектомії та інших гінекологічних онкологічних процедур [12].

Метою нашого дослідження було описати варіації розміщення та особливості кровопостачання внутрішніх статевих органів самки лабораторного щура в нормі. Порівняти анатомічні особливості розміщення артерій і вен щурів та людини, зробити висновки про можливі порушення та ускладнення при різних фізіологічних та патологічних станах.

Матеріали та методи. Дослідження виконані на 10 статевозрілих білих щурах-самках лінії "Вістар", віком 4,5–6,0 місяців і масою тіла 180–220. Тварини утримувались в умовах віварію і робота проводилась згідно "Правилам проведення робіт з використанням експериментальних тварин", що відповідає положенню Гельсінської декларації. Експерименти над тваринами проводилися згідно положень Директиви Європейського співтовариства від 24 листопада 1986 р. Застосовано метод виготовлення корозійних препаратів судинного русла внутрішніх статевих органів самки білого лабораторного щура. Метод корозійного судинного лиття забезпечує просту та швидку роботу і надійний підхід для прямої візуалізації судинної системи матки щура; ця техніка забезпечує пряму тривимірну репліку, що більш точне (і процедура значно менш трудомістка), ніж методи, що використовувалися раніше.

Результати. Встановлено, що головними джерелами кровопостачання внутрішніх статевих органів самки білого щура є маткові та яєчникові артерії. Яєчникова артерія відходить від краніальної мезентеріальної артерії, яка є гілкою черевної аорти (рис. 1). У одного з досліджуваних лабораторних щурів яєчникова артерія відходить від ниркової артерії (рис. 2).

Маткова артерія відходить від краніальної міхурової артерії, яка відходить від внутрішньої клубової артерії, гілки загальної клубової артерії, що є кінцевою гілкою черевної аорти. Маткова артерія проходить вентрально в брижі яєчника, утворює анастомоз з яєчникомовою артерією, яка проходить по підвішувальній зв'язці яєчника до верхнього відділу широкої зв'язки, віддає гілки для яєчника і маткової труби (рис. 3).

У жінок артеріальне постачання маткової труби забезпечується рядом анастомозів між матковими та яєчниковими судинами, маткова труба і яєчник не мають осьового типу кровопостачання, утворюють зону з сегментарним типом кровопостачання і варіантами трубних гілок маткової артерії та

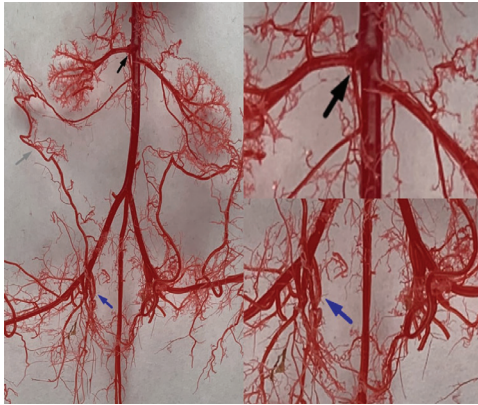


Рис. 1. Яєчникова артерія

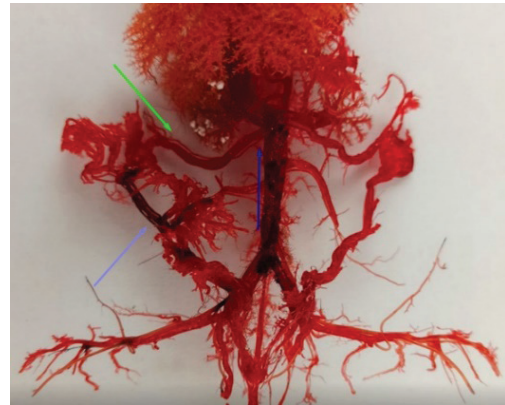


Рис. 2. Яєчникова артерія є гілкою ниркової артерії

є розрідженим джерелом її судинного русла. Трубні гілки яєчникової артерії проходять вище і паралельно матковій трубці та разом з гілками маткової артерії розгалужуються в її стінках на численні звивисті артеріоли. Багате кровопостачання має піхва. Верхня третина її постачається шийково-півхвовими гілками маткової артерії, середня третина – нижніми міхуровими артеріями, нижня третина – середніми прямокишковими та внутрішніми соромітними артеріями. Артерії статевих органів супроводжуються відповідними венами. Венозна система статевих органів розвинена дуже добре. Загальна довжина венозних судин значно перевищує довжину артеріальних, через велику кількість венозних сплеть, які анастомозують між собою. Особливістю правої яєчникової вени є те, що вона впадає у нижню порожнисту вену, а ліва – в ниркову вену (рис. 4).

Венозні сплетення містяться навколо сечового міхура, а також між маткою і яєчником. Венозні сплетення, які оточують піхву, також є вираженими,

венозні судини повторюють шлях артерій і впадають у внутрішню клубову вену.

Обговорення. Значення розуміння кровопостачання органів жіночої репродуктивної системи зросло, і це пов'язано з останніми розробками ангіографії, репродуктивної технології та трансплантації. Відомо, що кровопостачання органів статевих системи жінки здійснюється матковою та яєчниковою артеріями. Венозний дренаж має аналогічну схему артерій з відповідними капілярними мережами під серозною оболонкою, у м'язовому шарі та в слизовій. Ці анатомічні дані є основою для відомих технологій хірургічного втручання на репродуктивних органах. У клінічних умовах дослідження кровотоку яєчників, маткових труб, матки та піхви проводиться за допомогою кольорового доплерівського ультразвукового картування. Незважаючи на високу діагностичну цінність даного методу, він дозволяє лише оцінити функціональні параметри кровотоку, а саме його напрямок, швидкість і тип. Детальні знання про морфологію органів жіночої

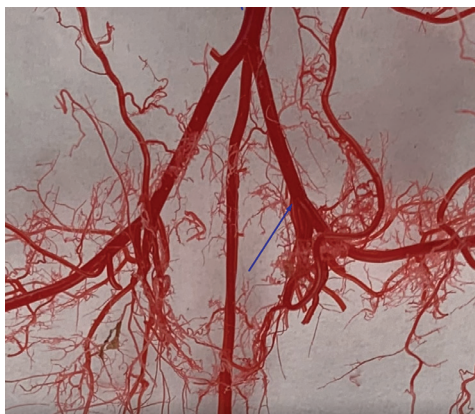


Рис. 3. Маткова артерія та її гілки

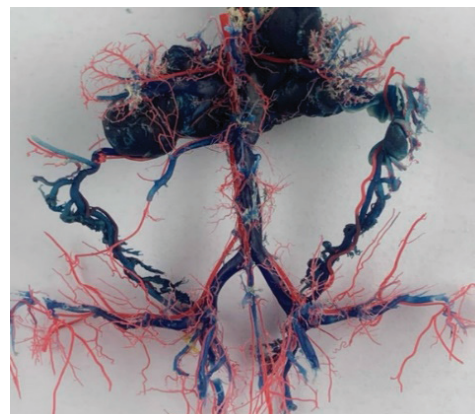


Рис. 4. Венозна система статевих органів

репродуктивної системи та пов'язане з ним кровопостачання можуть створити потенціал для оптимізації алгоритмів навчання, глибокого навчання для виявлення «здорових» органів порожнини таза щодо їх кровопостачання.

Висновки: кровопостачання внутрішніх статевих органів самки білого щура має значну схожість до кровопостачання органів репродуктивної системи людини, що дозволяє використовувати такі тварини при моделюванні різних патологічних станів жіночої репродуктивної системи в наукових дослідженнях. Наприклад, знання нових варіантів маткової артерії відіграє важливу роль в успішній емболізації фіброміоми, що дозволяє уникнути

пошкодження інших судинних структур, також правильна оцінка походження маткової артерії відображається в зниженні дози опромінення та скороченні часу втручання.

Перспективи досліджень. Проведення порівняльних досліджень присвячених вивченню кровопостачання органів жіночої репродуктивної системи є необхідною умовою для вибору лабораторних тварин з метою проведення експериментального вивчення впливу з моделюваної нозології, що надасть можливість об'єктивно інтерпретувати отримані результати з подальшою їх екстраполяцією в клініку та створить умови для розробки методів можливої корекції.

Література:

1. Варабіна А. О., Носенко О. М. Особливості кровопостачання мезосальпінксу у жінок. *Вісник морської медицини*. 2024. 4(105), 199–200.
2. Гнатюк М. С., Чернецький А. А., Татарчук Л. В., Стець Н. Я. Кількісний морфологічний аналіз структурних змін венозних судин щитоподібної залози в умовах пострезекційної портальної гіпертензії. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2025. 2, 57–61. <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2025.vi2.15310>
3. Кліш І. М., Довбуш А. В., Тупол Л. Д., Андрієшин О. П., Гаврилюк-Скиба Г. О. Мікроскопічні зміни судин підшлункової та надниркових залоз за умов іммобілізаційного стресу на тлі гіпотиреозу. *Вісник медичних і біологічних досліджень*. 2022. 3(3), 18–23. DOI 10.11603/bmbr.2706-6290.2022.3.13153
4. Пальтов Є. В., Драгун А. І., Челпанова І. В. Порівняльна макро- та мікроморфологія нижньої щелепи людини та гризуна. *Морфологія*. 2025. 19(1), 45–52. DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2025.1.45-52>
5. Подолук М. В. Морфофункціональна організація маткових труб за умов патології. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2020. 4(26), 44–54. DOI: 10.26693/jmbs05.04.044
6. Подолук М. В., Матешук-Вацеба Л. Р., Михалевич М. М., Фік В. Б., Іпасічнюк І. П. Скануюча електронна мікроскопія слизової оболонки маткової труби за умов фізіологічної норми та шеститижневого введення опіюду. *Art of Medicine*. 2022. 3(23), 94–98. DOI: 10.21802/artm.2022.3.23.94
7. Терехов В. А. Особливості стану гемодинаміки і гомеостазу при гострих гінекологічних захворюваннях. *Perinatology and reproductology: from research to practice*. 2021. 1(3), 124–131. DOI: 10.52705/2788-6190-2021-3-13
8. Трегуб В. В., Кондратюк В. А., Альтман І. В., Тарасюк О. К., Сікало Ю. К. Клінічний досвід застосування методики емболізації маткових артерій під час лікування субмукозних міом матки у медичному центрі ПМП «Відар» міста Вінниці протягом 2008–2022 рр. *Репродуктивне здоров'я жінки*. 2024. (1), 53–61. <https://doi.org/10.30841/2708-8731.1.2024.301599>
9. Chumduri Cindrilla, Margherita Y. T. Organoids of the female reproductive tract. *Journal of molecular medicine*. 2021. 99(4), 531–553. <https://doi.org/10.1007/s00109-020-02028-0>
10. Domínguez-Oliva A., Hernández-Ávalos I., Martínez-Burnes J., Olmos-Hernández A., VerduzcoMendoza A., Mota-Rojas D. The Importance of Animal Models in Biomedical Research: Current Insights and Applications. *Animals*. 2023. 13(7), 1223. <https://doi.org/10.3390/ani13071223>
11. Fournier S. B., Jeanine N., D'Errico, Phoebe A. S. Uterine vascular control preconception and during pregnancy. *Comprehensive Physiology*. 2021. 11(3), 1871–1893. <https://doi.org/10.1002/j.2040-4603.2021.tb00168.x>
12. Ostrowski P., Bonczar M., Michalczak M., Gabryszuk K., Bereza T., Iwanaga J., Koziej, M. The anatomy of the uterine artery: A meta-analysis with implications for gynecological procedures. *Clinical Anatomy*. 2023. 36(3), 457–464. <https://doi.org/10.1002/ca.23983>

Дата надходження статті: 08.07.2025

Дата прийняття статті: 15.08.2025

Опубліковано: 14.11.2025