

УДК 611.665:611.428:618.–085.888.12

© А. С. Головацький, Вол. В. Маляр, В. А. Маляр, 2013

ЗМІНИ СТРУКТУРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЛЯНКОВИХ ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ МАТКИ ПІД ЧАС ВАГІТНОСТІ У БІЛИХ ЩУРІВ

А. С. Головацький, Вол. В. Маляр, В. А. Маляр

Кафедра анатомії людини та гістології (зав.– проф. Головацький А. С.), ДВНЗ „Ужгородський національний університет“, медичний факультет. 88000 Україна, м. Ужгород, вул. Підгірна, 46. e-mail: malyarvolodimir@yandex.ru

CHANGES OF STRUCTURAL ORGANIZATION OF DISTRICT LYMPHATIC NODES OF UTERUS DURING PREGNANCY WHITE RATS

A. S. Holovatsky, Vol. V. Malyar, V. A. Malyar

SUMMARY

In an experiment on white rats the changes of structural parameters of regional lymphatic nodes of uterus are studied in the dynamics of pregnancy. It is set that in the period of pregnancy linear sizes and volume of regional lymphatic nodes of uterus are increased. In the dynamics of pregnancy for certain the relative area of lymphoid nodule is increased, medulla intermediate lymphatic sinuses and central medulla, and the relative area of paracortical layer diminishes; the area of other structural components does not change substantially.

ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ РЕГИОНАРНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ МАТКИ В ПЕРИОД БЕРЕМЕННОСТИ У БЕЛЫХ КРЫС

А. С. Головацкий, Вл. В. Маляр, В. А. Маляр

РЕЗЮМЕ

В эксперименте на белых крысах изучены изменения структурных параметров регионарных лимфатических узлов матки в динамике беременности. Установлено, что в период беременности линейные размеры и объем регионарных лимфатических узлов матки увеличиваются. В динамике беременности достоверно увеличивается относительная площадь лимфоидных узелков, мозговых промежуточных лимфатических синусов и мозговых тяжей, а относительная площадь паракортикального слоя уменьшается; площадь других структурных компонентов существенно не изменяется.

Ключові слова: клубові лімфатичні вузли, структурні компоненти, вагітність.

На шляхах току лімфи по лімфатичних судинах від тканин та органів розташовані численні лімфатичні вузли [7, 8]. У них відбувається очищення лімфи від продуктів клітинного обміну, сторонніх речовин (антигенів), клітин-мутантів, мікроорганізмів, вірусів тощо [1, 8]. Вагітність є складним фізіологічним процесом, що призводить до відповідних змін в організмі матері, зокрема у органах імунної системи [4, 5, 6]. Відомо, що відтік лімфи від вагітної матки відбувається через ділянкові лімфатичні вузли, які беруть участь у забезпеченні гомеостазу фетоплацентарної системи [2, 3]. Для вивчення взаємозв'язку між кровопостачанням та лімфовідтоком у вагітних жінок у період вагітності необхідно розробити відповідні експериментальні моделі, найчастіше для цього використовують білих щурів [9]. У зв'язку з чим, вивчення особливості відтоку лімфи та перебудови ділянкових лімфатичних вузлів матки під час фізіологічної вагітності у білих щурів представляє науковий та практичний інтерес як для морфологів, так для акушер-гінекологів.

Мета дослідження – вивчити закономірності змін структурних параметрів ділянкових лімфатичних вузлів матки в динаміці вагітності у білих щурів.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Дослідження проведено на 20 безпородних білих щурах-самицях репродуктивного віку (5-місячних), масою 180–200 г, які не вагітніли і не народжували – 5 тварин, та на трьох групах тварин у різні періоди фізіологічної вагітності (I, II та III періоди) по 5 особин у кожній групі. Вагітність у щурів триває 21 день та поділяється на три періоди [5], тому ми сформували такі групи тварин: I група – через 7 днів вагітності (кінець періоду імплантації), II група – через 14 днів (кінець періоду органогенезу), III група – через 20 днів (кінець періоду фетогенезу).

Догляд за тваринами і всі маніпуляції проводили у відповідності з положеннями „Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей” (Страсбург, 1985 р.); Хельсинської декларації Генеральної асамблеї Всесвітньої медичної асоціації (2000 р.); „Загальних етичних принципів експериментів на тваринах”, ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001 р.); Закону України № 692, „Про захист тварин від жорстокого поводження” (від 21.02.2006).

Для дослідження лімфодренажу матки використано ін'єкційний метод, який проведений під ефірним наркозом. Після забору лімфатичних вузлів проводили евтаназію тварини шляхом декапітації не виводячи її із наркозу. Лімфатичні вузли фіксували у 10% розчині ней-

трального формаліну, зневоднювали у етилових спиртах і заливали в парафінові блоки. Поперечні гістологічні зрізи лімфатичних вузлів на рівні їхніх воріт товщиною 5–7 мкм фарбували гематоксилін–еозином та азур II–еозином загальноприйнятим методом.

На гістологічних зрізах лімфатичних вузлів при збільшенні світлового мікроскопа МБИ-3 х94,5 морфометричним методом Стефанова С. Б. за допомогою періодичної морфометричної сітки підраховували у відсотках відносні площі таких структурних компонентів лімфатичних вузлів: капсули, кіркових та мозкових трабекул, крайового, проміжних кіркових і мозкових синусів, лімфоїдних вузликів, кіркового плато, паракортикальної зони, мозкових тяжів, а також в цілому кіркової та мозкової речовини і кірково-мозковий індекс (КМІ). Цифрові величини статистично опрацьовані і представлені вибірковими середніми (М) з довірчим інтервалом ($\pm L$) для рівня достовірності $p=95\%$ за Стьюдентом, що вираховували за методом Стефанова С. Б. Довірчий інтервал (L) визначали за таблицями Стрелкова Р. Е.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Встановлено, що матка має декілька варіантів відтоку лімфи. Від тіла матки лімфа відтікає у каудальні лімфатичні вузли, яких буває 1–3, вони овоїдної форми і розміщені дорзально від матки. У 15% випадків каудальні лімфатичні вузли відсутні, тоді лімфа від матки відтікає безпосередньо у клубові лімфатичні вузли, які мають овальну форму та розміщені переважно по одному з обох боків дистального відділу черевної аорти. Нами встановлено, що незалежно від наявності чи відсутності каудальних лімфатичних вузлів, лімфа відтікає від присередньої та середньої частин рогу матки у клубові лімфатичні вузли і тільки з бічної частини рогу матки у ниркові лімфатичні вузли. Доведено, що частина лімфи від одного із рогів матки відтікає у відповідні лімфатичні вузли протилежного боку. В процесі гестації відбувається зміна як лінійних розмірів, так і об'єму ділянкових лім-

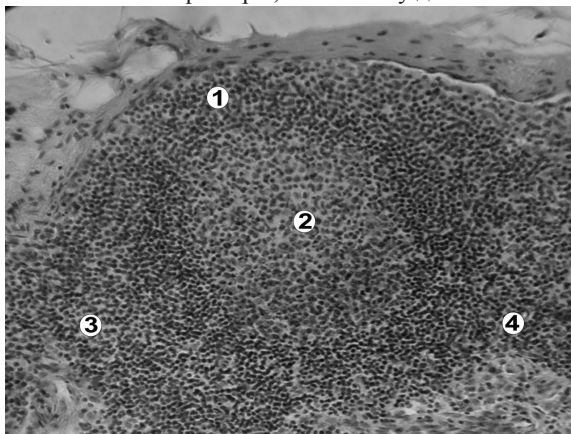


Рис. 1. Фрагмент кіркової речовини лівого клубового лімфатичного вузла вагітного щура-самиці репродуктивного віку через 14 діб (кінець II періоду вагітності). 1 – корона (мантія) лімфоїдного вузлика; 2 – світлий (гермінативний) центр; 3 – кіркове плато; 4 – паракортикальний шар. Забарвлення гематоксилін–еозином. Зб.: об. х20; ок. х10

фатичних вузлів. Однак ці зміни у каудальних, ниркових і клубових лімфатичних вузлах протікають по різному упорядкованій фізіологічній вагітності у білих щурів-самиць.

За даними літератури існує кореляційний зв'язок між кількістю плодів у матці і масою лімфатичних вузлів [4]. Тому матеріал для дослідження ми забирала у щурів із вісьмома плодами. Дані лінійних розмірів та об'єму ділянкових лімфатичних вузлів матки вагітних білих щурів-самиць вказані в таблицях 1 і 2. Зміна відносних площ структурних компонентів клубових лімфатичних вузлів у динаміці фізіологічної вагітності представлені в таблиці 3.

Як видно із даних таблиці 3, в кінці I періоду вагітності зростає відносна площа лімфоїдних вузликів із $16,2\pm 0,6\%$ до $17,9\pm 0,6\%$ у порівнянні із невагітними тваринами в правому лімфовузлі та з $16,7\pm 0,6\%$ до $18,0\pm 0,8\%$ у лівому клубовому лімфатичному вузлі (рис. 1).

Водночас починає вірогідно зменшуватись паракортикальний шар у правому клубовому лімфатичному вузлі з $14,7\pm 0,5\%$ до $12,4\pm 0,4\%$ та у лівому з $14,1\pm 0,5\%$ до $12,5\pm 0,5\%$. Зростає відносна площа мозкових тяжів у правому клубовому лімфатичному вузлі та становить $20,1\pm 0,6\%$, у лівому – $19,9\pm 0,5\%$. Площа інших структурних компонентів клубових лімфатичних вузлів змінюється не суттєво. Кірково-мозковий індекс зменшується із 1,78 до 1,68 у правому та з 1,80 до 1,70 у лівому клубових лімфатичних вузлах. У кінці II періоду вагітності помітно зростає відносна площа лімфоїдних вузликів: у правому лімфовузлі відносна їхня площа до $18,4\pm 0,7\%$, а у лівому лімфовузлі – до $19,2\pm 0,9\%$. Відносна площа паракортикального шару зменшується з $14,7\pm 0,4\%$ до $10,4\pm 0,4\%$ у правому лімфатичному вузлі, та з $14,1\pm 0,5\%$ до $9,3\pm 0,4\%$ у лівому клубовому лімфатичному вузлі. Зростають відносні площі мозкових проміжних лімфатичних синусів з $11,6\pm 0,4\%$ до $12,8\pm 0,5\%$ у правому клубовому лімфатичному вузлі та з $11,9\pm 0,4\%$ до $13,4\pm 0,6\%$ у лівому лімфовузлі (рис. 2).

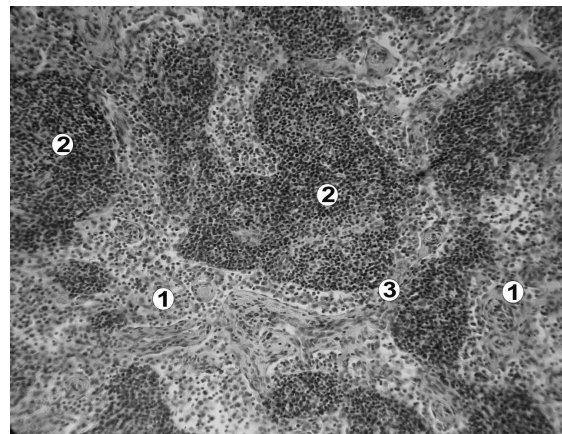


Рис. 2. Фрагмент мозкової речовини лівого клубового лімфатичного вузла вагітного щура-самиці репродуктивного віку через 14 діб (кінець II періоду вагітності). 1 – мозковий проміжний лімфатичний синус; 2 – мозкові тяжі; 3 – мозкові перекладки (трабекули). Забарвлення гематоксилін–еозином. Зб.: об. х20; ок. х10

Таблиця 1

Лінійні розміри ділянкових лімфатичних вузлів матки в динаміці фізіологічної вагітності у білих щурів-самиць репродуктивного віку (в міліметрах, M±L)

Лімфатичні вузли	Невагітні тварини		Групи вагітних тварин у різні періоди вагітності						
			I період		II період		III період		
	довжина	ширина	довжина	ширина	довжина	ширина	довжина	ширина	
каудальні	3,5±0,2	2,3±0,1	3,7±0,1	2,3±0,1	3,7±0,2	2,5±0,1	3,6±0,2	2,5±0,1	
клубові	правий	8,1±0,2	2,8±0,1	8,6±0,2	2,9±0,1	9,5±0,2	3,6±0,2*	9,2±0,3	3,4±0,2*
	лівий	7,9±0,2	2,6±0,1	8,3±0,1	2,8±0,1	9,4±0,2	3,5±0,2*	9,1±0,2	3,2±0,1*
ниркові	правий	4,2±0,2	2,7±0,1	4,4±0,1	2,8±0,1	4,9±0,2	3,3±0,1*	4,5±0,1	3,0±0,1*
	лівий	4,1±0,2	2,6±0,1	4,3±0,1	2,8±0,1	4,7±0,2	3,2±0,1*	4,6±0,1	2,9±0,1*

Таблиця 2

Порівняльна характеристика об'єму (мм³, M±L) ділянкових лімфатичних вузлів матки в динаміці фізіологічної вагітності у білих щурів-самиць

Вид лімфатичних вузлів	Невагітні тварини	Групи вагітних тварин у різні періоди вагітності			
		I період	II період	III період	
каудальні	9,7±1,4	10,3±1,2	12,2±1,6	11,8±1,6	
клубові	правий	33,3±3,2	36,5±2,1	64,7±8,5*	56,0±8,4*
	лівий	30,8±2,9	34,1±2,8	60,6±8,2*	49,3±3,6*
ниркові	правий	16,6±1,4	18,1±1,7	28,0±2,8*	21,2±1,9*
	лівий	14,6±1,8	17,7±1,7	25,3±2,6*	20,3±1,8*

Таблиця 3

Зміни відносних площ структурних компонентів клубових лімфатичних вузлів у білих щурів-самиць репродуктивного віку в динаміці фізіологічної вагітності

Структурні компоненти лімфатичних вузлів	Відносні площі структурних компонентів клубових лімфатичних вузлів у відсотках, M±m							
	Правий клубовий лімфатичний вузол				Лівий клубовий лімфатичний вузол			
	Невагітні тварини	Вагітні тварини в різні періоди вагітності			Невагітні тварини	Вагітні тварини в різні періоди вагітності		
		I період	II період	III період		I період	II період	III період
Капсула	4,1±0,2	3,8±0,2	4,0±0,2	3,9±0,2	4,2±0,1	3,9±0,2	4,1±0,2	4,0±0,2
Кіркові перетинки	3,4±0,2	3,3±0,1	3,1±0,1	3,1±0,1	3,6±0,1	3,5±0,2	3,4±0,1	3,5±0,1
Крайовий синус	3,8±0,1	3,7±0,1	3,9±0,2	3,6±0,2	3,7±0,1	3,5±0,2	3,6±0,2	3,7±0,2
Кіркові проміжні лімфатичні синуси	3,8±0,2	3,7±0,1	3,5±0,1	3,6±0,2	4,1±0,3	4,0±0,2	3,8±0,3	3,9±0,2
Лімфоїдні вузлики	16,2±0,6	17,9±0,6*	18,4±0,7*	18,9±0,8*	16,7±0,6	18,0±0,8*	19,2±0,9*	19,1±0,9*
Кіркове плато	18,1±0,7	18,0±0,7	17,7±0,5	17,6±0,5	17,9±0,7	17,6±0,6	17,4±0,5	17,3±0,6
Паракортикальний шар	14,7±0,5	12,4±0,4*	10,4±0,4*	10,1±0,4*	14,1±0,5	12,5±0,5*	9,3±0,4*	9,9±0,4*
Мозкові перетинки	5,6±0,3	5,3±0,3	5,1±0,2	5,1±0,3	5,3±0,3	5,1±0,3	4,9±0,2	5,0±0,3
Мозкові тяжі	18,7±0,6	20,1±0,6*	21,1±0,6*	21,0±0,7*	18,5±0,5	19,9±0,5*	20,9±0,6*	20,4±0,7*
Мозкові проміжні лімфатичні синуси	11,6±0,4	11,8±0,4	12,8±0,5*	13,1±0,5*	11,9±0,4	12,0±0,5	13,4±0,6*	13,2±0,6*
Кіркова речовина	64,1±1,1	62,8±1,5	61,0±1,4	60,8±1,2	64,3±1,2	63,0±1,1	60,8±1,1	61,4±1,3
Мозкова речовина	35,9±0,8	37,2±0,7	39,0±0,9	39,2±0,9	35,7±0,9	37,0±0,8	39,2±0,9	38,6±0,8
Кірково-мозковий індекс	1,78	1,68	1,56	1,55	1,80	1,70	1,55	1,59

Примітка: * – параметр вірогідно відрізняється у порівнянні з невагітними тваринами (p<0,05).

Відносна площа мозкових тяжів зростає з $18,7 \pm 0,6\%$ до $21,1 \pm 0,6\%$ у правому лімфатичному вузлі, та з $18,5 \pm 0,5\%$ до $20,9 \pm 0,6\%$ у лівому клубовому лімфатичному вузлі. Кірково-мозковий індекс максимально зменшується у порівнянні із невагітними тваринами та становить 1,55 у правому та 1,56 у лівому клубових лімфатичних вузлах. Відносні площі інших структурних компонентів клубових лімфатичних вузлів у кінці II періоду вагітності достовірно не змінюються. В кінці III періоду вагітності відносні площі структурних компонентів зростають. Так, відносна площа лімфоїдних вузликів збільшується у порівнянні із невагітними тваринами та становить $18,9 \pm 0,8\%$ у правому клубовому лімфатичному вузлі та $19,1 \pm 0,9\%$ у лівому лімфатичному вузлі. Відносна площа паракортикального шару у правому лімфатичному вузлі вірогідно зменшується до $10,1 \pm 0,4\%$, а у лівому лімфатичному вузлі – до $9,9 \pm 0,4\%$. Відносна площа мозкових проміжних лімфатичних синусів збільшується до $13,1 \pm 0,5\%$ у правому лімфатичному вузлі, та до $13,2 \pm 0,6\%$ у лівому лімфатичному вузлі. Інші структурні компоненти клубових лімфатичних вузлів змінюються не достовірно. Кірково-мозковий індекс у кінці III періоду вагітності склав у правому 1,55 та 1,59 у лівому лімфатичному вузлі.

ВИСНОВКИ

Реакція клубових лімфатичних вузлів під час вагітності є одним із механізмів адаптаційної перебудови імунної системи організму матері для підтримки тканинного гомеостазу. Динаміка змін відносних площ структурних компонентів клубових лімфатичних вузлів, які є основним ділянковими лімфатичними вузлами для матки, у вагітних білих щурів-самиць репродуктивного віку вказують на підвищену функціональну активність клубових лімфатичних вузлів як вторинних лімфоїдних органів впродовж фізіологічної вагітності внаслідок аллоантигенного впливу з боку ембріонів, плодів і позазародкових структур. Дані зміни мають системний фазовий характер як у ліво-

му, так і у правому клубових лімфатичних вузлах та не відрізняються між собою.

ЛІТЕРАТУРА

1. Биби́к Е. Ю. Ультраструктура подмышечных лимфатических узлов интактных половозрелых крыс / Е. Ю. Биби́к // Український морфологічний альманах.– 2007.– № 3.– С. 18–21.
2. Бородин Ю. И. Лимфатическая система и водный гомеостаз / Ю. И. Бородин, И. А. Голубева, А. Н. Машак // Морфология.– 2005.– Т. 128, № 4.– С. 60–64.
3. Бородин Ю. И. Лимфатический регион матки после родов на фоне перенесенного воспаления половых органов / Ю. И. Бородин, В. В. Попова, Т. И. Дергачева [и др.] // Акушерство и гинекология.– 2008.– № 1.– С. 65–68.
4. Волошин М. А. Особенности будови лімфоїдної тканини асоційованої з плацентою у породіль при фізіологічно перебігаючій вагітності та при змінній імунологічній реактивності материнського та плодового організмів / М. А. Волошин, О. Г. Куш // Український морфологічний альманах.– 2008.– Т. 6, № 3.– С. 64–67.
5. Маляр В. В. Особенности лімфоїдної системи матки білих щурів-самиць в нормі // В. В. Маляр, А. С. Головацький // Український морфологічний альманах.– 2008.– Т. 6, № 1.– С. 205.
6. Павлов О. В. Иммунология репродукции: старые догмы и новые представления / О. В. Павлов, С. А. Сельков // Журн. акушерства и женских болезней.– 2004.– Т. 53, Вып. 1.– С. 94–96.
7. Сапин М. Р. Лимфатическая система и ее роль в иммунных процессах / М. Р. Сапин // Морфология.– 2007.– Т. 131, № 1.– С. 18–23.
8. Klein E. The Anatomy of the Lymphatic System / Edward Klein.– BiblioBazaar, LLC, 2008.– 156 p.
9. Petroff M. G. Immune interactions at the maternal-fetal interface / M. G. Petroff // Journal of Reproductive Immunology.– 2006.– Vol. 68.– P. 1–13.