

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 616.62-008.224-003.93-02

©О. Л. Ковальчук, М. С. Гнатюк, С. О. Нестерук, В. В. Твердохліб

ДВНЗ "Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського"

## ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНОЇ ПЕРЕБУДОВИ ГЕМОМІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА СЕЧОВОГО МІХУРА

**ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНОЇ ПЕРЕБУДОВИ ГЕМОМІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА СЕЧОВОГО МІХУРА** – В експерименті вивчено вікові морфологічні зміни гемомікроциркульаторного русла сечового міхура. Встановлено, що принося ланка гемомікроциркульаторного русла (артеріоли, прекапіляри) з віком мала тенденцію до звуження, а виносна ланка (посткапіляри, венули) – розширювалася, зменшувалася також щільність судин мікрогемомікроциркульаторного русла на 1 мм<sup>2</sup> тканини досліджуваного органа.

**ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОЙ ПЕРЕСТРОЙКИ ГЕМОМІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ** – В эксперименте изучены возрастные морфологические изменения гемомікроциркульаторного русла мочевого пузыря. Выявлено, что приносящее звено гемомікроциркульаторного русла (артериолы, прекапилляры) с возрастом имело тенденцию к сужению, а выносящее звено (посткапилляры, венулы) – расширялось, уменьшилась также плотность сосудов микрогемомікроциркульаторного русла на 1 мм<sup>2</sup> ткани исследуемого органа.

**AGE CHARACTERISTICS OF STRUCTURAL REORGANIZATION HEMOMICROCIRCULATORY MAINSTREAM OF THE BLADDER** – In the experiment studied the morphological changes of age hemomicrocirculatory mainstream of the bladder. Installed that the bring link of the hemomicrocirculatory mainstream (arterioles, precapillaries) with age had a tendency to narrow and the deferent link (postcapillaries, venules) – dilated, also decreased solidity the vessels of hemomicrocirculatory mainstream on 1 mm<sup>2</sup> tissues of the studied organ.

**Ключові слова:** гемомікроциркульаторне русло, сечовий міхур, вікові зміни.

**Ключевые слова:** гемомікроциркульаторное русло, мочевого пузыря, возрастные изменения.

**Key words:** hemomicrocirculatory mainstream, bladder, changes of age.

**ВСТУП** Всестороннє дослідження закономірностей розвитку органів та систем організму в постнатальному онтогенезі є біологічною основою не тільки для розширення сучасних уявлень про процеси, що виникають в умовах патології, а також для розробки науково обґрунтованих коригуючих технологій при різних патологічних станах. Відомо, що проблема розвитку та ланкового диференціювання судин мікрогемомікроциркульаторного русла протягом пре- і постнатального періоду є актуальною для сучасної ангіології та вікової морфології [1, 2]. Відомо, що гемомікроциркульаторне русло відіграє важливу роль у патогенезі різних пошкоджень органів та систем організму, і детальні знання його вікової структурної перебудови є необхідними й на сьогодні цікавлять морфологів, фізіологів, урологів [3–5].

В останній час у медико-біологічних дослідженнях все ширше застосовують морфометричні методи, що дозволяють отримати кількісні характеристики фізіологічних та патологічних процесів і логічно пояснити їх [6].

Метою роботи стало морфометричне дослідження особливостей вікової перебудови судин гемомікроциркульаторного русла сечового міхура.

**МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ** Морфологічними методами досліджено сечовий міхур у 12 статевозрілих свиней-самців в'єтнамської породи, яких поділили на дві групи. Перша група включала 5 інтактних тварин віком 5–6 місяців, друга – 7 інтактних свиней віком 11–12 місяців. Усіх тварин утримували в звичайних умовах на стандартному раціоні віварію. Евтаназію дослідних тварин здійснювали кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу. Проведено наливку судин сечового міхура туш-желатиновою сумішшю. Вирізані шматочки сечового міхура фіксували у 10 % нейтральному розчині формаліну і після проведення через етилові спирти зростаючої концентрації поміщали у парафін. Мікромомні розрізи товщиною 5–7 мкм забарвлювали гематоксилином і еозином за ван-Гізона, Маллорі, Вейгертом. На гістологічних препаратах вимірювали діаметри артеріол, прекапілярів, капілярів, посткапілярів, венул та щільність мікрогемомікроциркульаторного русла на 1 мм<sup>2</sup> тканини [6, 7]. Статистичну обробку результатів виконано у відділі системних статистичних досліджень університету в програмному пакеті Statsoft STATISTIKA.

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ** Отримані морфометричні параметри судин мікрогемомікроциркульаторного русла сечового міхура дослідних тварин показано в таблиці 1.

З результатів аналізу даних таблиці встановлено, що з віком відбувалося виражене ремоделювання ланок мікрогемомікроциркульаторного русла сечового міхура. Виявлено, що приносять, виносить, обмінні та ланки мікрогемомікроциркульаторного русла у непошкодженному сечовому міхурі 11–12-місячних свиней-самців в'єтнамської породи зазнали вираженої структурної перебудови. При цьому з'ясовано, що принося ланка мікрогемомікроциркульаторного русла (артеріоли, прекапіляри) мала тенденцію до звуження. Так, діаметри артеріол у даних експериментальних умовах статистично достовірно ( $p < 0,05$ ) зменшилися з  $(17,83 \pm 0,06)$  до  $(16,51 \pm 0,04^*)$  мкм, тобто на 7,3 %. Майже аналогічно зменшилися прекапіляри. Так, діаметр прекапілярів непошкодженого сечового міхура у тварин молодшої вікової групи дорівнював  $(10,30 \pm 0,02^*)$  мкм, а в 11–12-місячних тварин –  $(9,70 \pm 0,02^*)$  мкм. Наведені морфометричні параметри між собою статистично достовірно відрізнялися ( $p < 0,05$ ) і останній морфометричний параметр виявився меншим за попередній на 5,8 %.

Капіляри непошкодженого сечового міхура у старшій віковій групі тварин також зазнавали структурної пере-

Таблиця 1. Морфометрична характеристика мікрогемоциркуляторного русла непошкодженого сечового міхура у дослідних тварин різного віку ( $M \pm m$ )

Діаметр досліджуваних судин (мкм)	Група спостереження	
	перша	друга
Артеріоли	17,83±0,06	16,51±0,04**
Прекапіляри	10,30±0,02	9,70±0,02*
Капіляри	5,60±0,01	5,31±0,01*
Посткапіляри	12,70±0,20	13,24±0,05*
Венули	26,20±0,05	27,73±0,42*
Щільність судин мікрогемоциркуляторного русла	3180,95±7,16	3092,14±6,43*

Примітка. \* –  $p < 0,05$ .

будови. При цьому їхній діаметр знизився з ( $5,60 \pm 0,01$ ) мкм до ( $5,31 \pm 0,01$ ) мкм, тобто на 5,3 %. Варто вказати, що між наведеними морфометричними параметрами виявлено статистично достовірну різницю ( $p < 0,05$ ).

Виносна ланка мікрогемоциркуляторного русла (посткапіляри, венули) непошкодженого сечового міхура у дослідних тварин старшої вікової групи мала тенденцію до розширення просвіту. Так, діаметр посткапілярів у молодих дослідних тварин дорівнював ( $12,70 \pm 0,20$ ) мкм, а у другій групі спостережень – ( $13,24 \pm 0,05^*$ ) мкм, тобто збільшився на 5,6 %. Наведені вище морфометричні параметри між собою статистично достовірно відрізнялися ( $p < 0,015$ ).

Аналогічно статистично достовірно зросли діаметри венул непошкодженого сечового міхура у дослідних тварин старшої вікової групи ( $p < 0,01$ ) з ( $26,20 \pm 0,05$ ) мкм до ( $27,73 \pm 0,42^*$ ) мкм, тобто на 7,25 %.

Необхідно також зазначити, що у даних експериментальних умовах зменшувалася щільність судин мікрогемоциркуляторного русла на  $1 \text{ мм}^2$  тканини. Так, щільність мікросудин гемомікроциркуляторного русла непошкодженого сечового міхура у 5–6-місячних свиней-самців в'єтнамської породи становила  $3180,95 \pm 7,16$ , а в старшій віковій групі –  $3092,14 \pm 6,43^*$ . Остання цифрова величина виявилася меншою на 2,8 % порівняно з попередньою. При цьому наведені морфометричні параметри між собою статистично достовірно не відрізнялися ( $p < 0,05$ ).

Мікрогемоциркуляторне русло є важливою функціональною системою, що адекватно та повноцінно забезпечує клітини, тканини, органи життєво необхідними чинниками відповідно до їх структури і фізіологічних та патологічних станів. Разом з тим, мікрогемоциркуляторне русло – виражена гематогенна система, яка в організмі першочергово відповідає на різні фізіологічні, патологічні впливи не тільки структурною перебудовою його складових (артеріол, прекапілярів, капілярів, посткапілярів, венул), але й може змінювати реологічні властивості крові [9, 10]. Домінуюче вікове розширення венозної частини гемомікроциркуляторного русла (посткапіляри і венули) призводить до венозного повнокров'я вказаних судин і може ускладнюватися гіпоксією. Остання призводить до катаральних явищ у слизових оболонках: ексудації, альтерації (пошкодження клітин і тканин), а також проліферації, що при гіпоксії перш за все стосується ендотеліальних клітин [8]. Вікове звуження артеріол, прекапілярів свідчить про погіршення доступу артеріальної крові з поживними біологічно активними речовинами до клітин та тканин, зменшення просвіту капілярів – призводить до погіршення обмінних про-

цесів [8]. Розширення посткапілярів та венул може ускладнюватися венозним застоєм, гіпоксією, вираженим набряком перивазальних структур, що ще більшою мірою ускладнює обмінні процеси, посилює стан тканинної гіпоксії.

**ВИСНОВОК** Вікова структурна перебудова гемомікроциркуляторного русла характеризується звуженням його приносячої (артеріоли, прекапіляри), обмінної (капіляри), розширенням венозної частини (посткапіляри, венули), що свідчить про деяке погіршення його функціональної спроможності.

**Перспективи подальших досліджень** Вікова структурна перебудова гемомікроциркуляторного русла сечового міхура потребує подальших досліджень з метою врахування її при діагностиці, корекції та профілактиці різних патологій досліджуваного органа.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Бобрик І. І. Загальні закономірності ангиогенезу мікроциркуляторного русла / І. І. Бобрик, В. Г. Черкасов // Вісник морфології. – 2002. – № 1. – С. 1–4.
- Черкасов В. Г. Мікрогемоциркуляторне русло серозних оболонок функціонально різних органів людини в пренатальному періоді онтогенезу // В. Г. Черкасов, О. О. Шевченко, І. В. Дзевульська // Вісник проблем біології і медицини. – 2006. – Вип. 2. – С. 338–340.
- Саркисов Д. С. Воспроизведение болезней человека в эксперименте / Д. С. Саркисов, П. Н. Ремезов. – М.: Медицина, 1990. – 780 с.
- Возіанов О. Ф. Онкологія сьогодні: досягнення, проблеми, перспективи / О. Ф. Возіанов, А. Н. Романенко, І. О. Клименко // Онкологія. – 2006. – Т. 8, № 2. – С. 152–158.
- Костюк О. Г. Вплив видалення слизової оболонки сечового міхура на виживання тварин / О. Г. Костюк // Вісник морфології. – 2007. – № 13(2). – С. 239–241.
- Автандилов Г. Г. Основы количественной патологической анатомии / Г. Г. Автандилов. – М.: Медицина, 2002. – 240 с.
- Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях Excell / С. Н. Лапач, А. В. Губенко, П. Н. Бабич. – К.: Морион, 2001. – 410 с.
- Звегинцева Т. Д. Современные представления о сосудистом эндотелии в норме и при патологии желудочно-кишечного тракта / Т. Д. Звегинцева, Т. Д. Груднева // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2005. – Т. 4. – С. 6–11.
- Онисько Р. М. Морфофункціональна характеристика ланок мікрогемоциркуляторного русла дванадцятипалої кишки в нормі та при різних термінах перебігу цукрового діабету / Р. М. Онисько // Клінічна та експериментальна патологія. – 2010. – Т. 9, № 32. – С. 6873.
- Парнабаева Д. А. Состояние микрогемоциркуляции при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки / Д. А. Парнабаева, Ш. Я. Закирходжаев, Т. А. Соратов // Лікарська справа. – 2009. – № 7/8. – С. 90–93.

Отримано 19.11.13