

УДК 591.339:597.5

## СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ЕНДОТЕЛІАЛЬНОГО ШАРУ АРТЕРІОЛО-ВЕНУЛЯРНИХ АНАСТОМОЗІВ КРОВОНОСНОЇ СІТКИ ПЛАВАЛЬНОГО МІХУРА КОРОПОВИХ РИБ

Хохлов С.М., Крюкова М.І., Романенко К.І.

Одеський державний екологічний університет

*Методом імпрегнації азотним сріблом плавального міхура сазана була виявлена кровоносна сітка в якій встановлені деякі структурні особливості ендотеліального шару артеріоло-венулярних анастомозів.*

*Основну групу артеріоло-венулярних анастомозів складають «напівшунти» і значно меншу – «шунти». За формою ендотелію в шунтах вдається диференціювати артеріолярний та венулярний сегменти, які не мають чітких меж переходу. Більш частіше зустрічається тип АВА – напівшунти, вони побудовані з артеріолярного, капілярного та венулярного сегментів.*

**Ключові слова:** *плавальний міхур, артеріоло-венулярний анастомоз, ендотеліальні клітини*

**Вступ.** Для дослідників-морфологів, іхтіопатологів знання загальних законів кровопостачання – перша умова розуміння усіх особливостей функціонування органів і їх систем в нормі та при патології. До теперішнього часу немає однозначної точки зору у відношенні кількісних критеріїв оцінки неоднорідності ендотеліального шару екстраорганних судин і судин гемомікроциркуляторного русла [1, 2]. Праці, які присвячені вивченню гемодінаміки та ангіоархітектоніки мікроциркуляторного русла плавального міхура (як і більшості органів) у риб – відсутні.

**Матеріал та методи дослідження.** Об'єктом дослідження слугували плавальні міхури коропових риб (сазан), які були виловлені в дельті ріки Дністер, віком до п'яти років. Гемомікроциркуляторне русло досліджено на 28 тотальних препаратах плавальних міхурів, що не мали патологічних процесів. Термінальне кровоносне русло виявляли імпрегнацією азотно-кислим сріблом за методикою [3]. Використовували морфометрію та статистичну обробку цифрових даних [4, 5].

**Результати досліджень.** Як звісно, коропові відносяться до екологічної групи бентосоїдних і відкритоміхурових риб, плавальний міхур у них виконує функцію гідростатичного органу. Секреція газів у плавальному міхурі здійснюється добре розвиненою капілярною сіткою червоного тіла (газовою залозою), а резорбція – термінальними судинами «овалу». Зміна тиску крові в капілярному руслі виконується завдяки роботі артеріоло-венулярних анастомозів (АВА), що сприяють як транскапілярному кровотоку, так і обхідному. Основну групу артеріоло-венулярних анастомозів складають

«напівшунти» і значно меншу – «шунти». За формою ендотелію в шунтах вдається диференціювати артеріолярний та веноулярний сегменти, які не мають чітких меж переходу.

Більш частіше зустрічається тип АВА – напівшунти, вони побудовані з артеріолярного, капілярного та веноулярного сегментів. Напівшунти відрізняються як за своєю довжиною (короткі – 25 – 500 мкм, а довгі – до 2000 мкм), так і за морфометричними даними ендотеліальних клітин.

Шляхи обхідного – не капілярного кровотоку, здебільшого локалізуються в судинних сітках області овальної ямки, ніж в області газової залози плавального міхура.

В коротких напівшунтах ендотеліальні клітини об'єднані у вигляді моношару і вистилають його із середини. В артеріолярному сегменті по периметру ендотеліоцита нараховується від трьох до чотирьох контактуючих ендотеліальних клітин, деякі з них орієнтовані по спіралі. Місця контакту ендотеліоцитів мають різний вигляд, здебільшого вони загострені та округлі. Кількість міжендотеліальних контактів (ступінь зв'язаності) в артеріолярному і веноулярному сегментах дорівнює чотирьом, а в капілярному – трьом.

У деяких ділянках судинної сітки плавального міхура спостерігаються короткі напівшунти, які складаються тільки з двох ендотеліальних клітин. Ендотелій характеризується рівними контурами та значною величиною. Артеріолярний і веноулярний сегменти в подібному АВА відсутні. Роздивляючись ендотеліальний шар довгих напівшунтів, необхідно відмітити, що ендотеліальні клітини в області їх бокового контактування бувають досить звивисті. Це, можливо, сприяє міцним зв'язкам поміж великою кількістю ендотеліальних клітин.

На межі з малосудинними зонами у плавальному міхурі утворюються артеріоло-веноулярні петлі, які формують один із шляхів переходу артеріального кровеносного русла у венозне, оминаючи дійсні капіляри. Подібні судинні петлі рахують особливою формою артеріоло-веноулярних зв'язків [2].

Результати кількісного аналізу ендотеліального шару трьох сегментів АВА наведені в таблиці 1 і 2.

Статистично значима різниця між середніми значеннями параметрів, що характеризують організацію коротких напівшунтів, спостерігається між площею, периметром, максимальним діаметром і фактором форми всіх сегментів АВА. Попарне порівняння середніх значень периметрів показало, що вони мало відрізняються за величиною середнього значення в області артеріолярного і веноулярного сегментів.

Таблиця 1

**Характеристика клітин ендотеліального шару короткого  
напівшунта**

Параметри	Артеріолярний сегмент	Капілярний сегмент	Венулярний сегмент
Площа, мкм (А)	57,33 ±21,61	70,53 ±8,15	62,48 ±15,98
Периметр, мкм (Р)	31,32 ±6,06	41,6 ±3,56	31,33 ±4,89
Максимальний діаметр, мкм (MD)	5,32 ±0,56	4,21 ±0,55	5,13 ±0,61
Фактор форми 4ПА/Р	0,88 ±0,09	0,55 ±0,09	0,86 ±0,22

Таблиця 2

**Характеристика клітин ендотеліального шару довгого  
напівшунта**

Параметри	Артеріолярний сегмент	Капілярний сегмент	Венулярний сегмент
Площа, мкм (А)	46,42 ±1,87	59,53 ±17,21	110,28 ±18,28
Периметр, мкм (Р)	36,60 ±5,46	35,14 ±6,97	54,16 ±6,81
Максимальний діаметр, мкм (MD)	3,98 ±0,12	3,92 ±0,43	4,66 ±0,29
Фактор форми 4ПА/Р	0,51 ±0,12	0,50 ±0,06	0,59 ±0,06

Величина середнього значення у капілярному сегменті займає особливе положення. Попарне порівняння відхилень кожного параметра ендотелію показало, що варіабельність значень в області артеріолярного і венулярного сегментів АВА більша, ніж в області капілярного сегмента.

Статистично значима різниця поміж середніми показниками параметрів, що характеризують організацію ендотеліальних клітин довгого напівшунта, спостерігається здебільшого поміж площею, периметром, максимальним діаметром і фактором форми капілярного і венулярного сегментів АВА.

При порівнянні середніх значень параметрів ендотеліальних клітин кожного із сегментів короткого і довгого напівшунта можна бачити, що

більшість параметрів короткого напівшунта характеризується більш значними показниками.

**Висновки.** Таким чином, отримані результати свідчать про суттєві різниці складання ендотелію в шар у різних ділянках АВА гемомікроциркуляторного русла плавального міхура сазана.

### **Список літератури.**

1. Гусева С.А., Коган Э.М. Регионарные особенности организации эндотелия аорты //Арх. анатом., гистол. и эмбриол. – 1998. – Вып. 5. С. 26-28.
2. Козлов В.И. Микроциркуляция. – М.:Медицина, 1975. – 216 с.
3. Манукян Л.А. О выявлении кровеносных сосудов в пленочных препаратах //Кровообращение. – М.:Медицина, 1996. – С. 11-15.
4. Автандилов Г.Г. Морфометрия в патологии. – М.:Медицина, 1973. –78 с.
5. Манцевичюте-Эрингене Е.В. Упрощенные математико-статистические методы в медицинской исследовательской работе //Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – М.:Медицина, 1994. - №4. – С. 71-79.

### **СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОГО ПЛАСТА АРТЕРИОЛО-ВЕНУЛЯРНЫХ АНАСТОМОЗОВ КРОВОНОСНОЙ СЕТИ ПЛАВАТЕЛЬНОГО ПУЗЫРЯ КАРПОВЫХ РЫБ. Хохлов С.М., Крюкова М.И., Романенко К.И.**

*Методом импрегнации азотным серебром плавательного пузыря сазана выявлена кровеносная сеть в которой определены некоторые структурные особенности эндотелиального пласта артериоло-венулярных анастомозов.*

*Основную группу артериоло-венулярных анастомозов составляют*

*«полушунты» и значительно меньшую – «шунты». По форме эндотелия в шунтах удается дифференцировать артериолярный и венулярный сегменты, которые не имеют четких границ. Более часто встречаются «полушунты», они построены с артериолярного, капиллярного и венулярного сегментов.*

**Ключевые слова:** *плавательный пузырь, артериоло-венулярный анастомоз, эндотелиальные клетки*

### **STRUCTURAL PECULIARITIES OF ENDOTHELIAL LAYER OF ARTERIOLO- VENULAR ANASTOMOSES OF CIRCULATORY NET OF CARP FISH'S AIR BLADDER. Khokhlov S.M., Krukova M.I., Romanenko K.I.**

*Circulatory net was indicated by the method of impregnation of nitric silver to the sazan's air bladder, in which some structural peculiarities of endothelial layer of arteriolo-venular anastomosis have been determined.*

*“Half – shunts” form the main group of arteriolo-venular anastomosis, while “shunts” form considerably smaller one. By the endothelial shape one can differentiate in shunts arteriolar and venular segments which have no clear boundaries of transition. The AVA type is more common – halfshunts, they are built from artheriolar, capillary and venular segments.*

**Key words:** *air bladder, arteriolo-venular anastomosis, endothelial cells*