# МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СУДИН ГЕМОМІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ТИМУСУ У ВІКОВОМУ АСПЕКТІ

***Добрянська Е.С.***

Різке "забруднення" довкілля хімічними та фізичними факторами як наслідок непродуманої діяльності людини призвело до зростання різноманітних захворювань, зокрема, імунної системи, яка відповідає за захисні реакції організму. Одним із центральних органів кровотворення та імунного захисту є вилочкова залоза, в якій проходить проліферація і диференціювання різноманітних субпопуляцій Т-лімфоцитів [ 1,2,4,6, 7, 1 0, 11 ]. Особли-вості будови тимусу строми, клітки, що його утворюють, описані в багатьох наукових роботах [1-14], але меха-нізм їх комплексної взаємодії та структур, які його забезпечують, залишається в багатьох аспектах не висвітленим.

Зрозуміло, що велику роль у взаємодії імунокомпетентних клітин відіграють судини тимусу [3,5,9,10,12,13,14].

Особливості морфометричних та кількісних параметрів судин гемомікроциркуляторного русла вилочкової залози на різних етапах онтогенезу ще мало вивчені, що зумовило мету нашого дослідження.

У даному повідомленні подаються дані про кількість та розміри судин мікроциркуляторного русла (артеріол, капілярів та венул) на одиницю площі в кірковій та мозковій речовині на різних етапах постнатального онтогенезу.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проведено на 15 білих щурах-самцях, яких було розподілено на 3 вікові групи, по 5 тварин у кожній: новонароджені, статевозрілі (6 міс), старі (більше 1,5 року). Вилочкову залозу забирали у тварин під ефірним наркозом. Матеріал фіксували в розчині ФСО (формальдегід 40° - 100 мл, спирт етиловий 96 - 60мл, льодяна оцтова кислота - 30 мл) і заливали в парафін. Гістологічні зрізи товщиною 5-7 мкм фарбували гематоксилін-еозином за методом Ван-Гізон і Маллорі.

За допомогою морфометричної сітки Стефанова С.Б. [8] досліджували кількість та діаметр судин мікроциркуляторного русла (артеріол, капілярів та венул) на площі 992,25 мкм$^2$. Для електронно-мікроскопічного дослідження матеріал фіксували в 2,5% розчині глютаральдегіду по 0,1 М фосфатному буфері з pH 7,2-7,4 з наступною дофіксацією в 2% розчині чотириокису осмію. Після обезводнення в спиртах і ацетоні, матеріал заливали в аралдит.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ І ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Нами встановлено, що у новонароджених тварин на площі 902,25 мкм$^2$ у кірковіи речовині переважають капіляри 0,700±0,044 (табл. 1) із діаметром 6,900±0,605 мкм (табл. 2). У мозковій речовині переважають венули 0,363±0,026 (табл. 1), діаметр яких становить 16,840±2,503 мкм (табл. 2). Важливо, що кількість артеріол і венул у мозковій речовині втричі більша ніж у кірковій, а капілярів в 2,5 рази менша (табл. 1). Діаметр судин МЦР кіркової речовини на 1-2 мкм менший, ніж мозкової (табл. 2). Ці дані узгоджуються з даними літератури [9,13]. У статевозрілих щурів картина дещо змінюється, хоч і щільність судин у кірковій речовині залишається більшою, ніж у мозковій. Кількість артеріол у кірковій речовині в 1,5 рази менша, ніж у мозковій, і в 2,5 рази більша, ніж у кірковій речовині новонароджених щурів (табл. 1). Кількість венул мозкової речовини в 1,5 рази переважає кількість венул кіркової речовини і майже дорівнює кількості венул мозкової речовини новонароджених щурів 0,380±0,028 (табл. 1).

Кількість капілярів кіркової речовини хоч і переважає над кількістю капілярів мозкової (відповідно 0,504±0,039 і 0,332±0,022), але спостерігається тенденція до зменшення порівняно з новонародженими щурами (відповідно 0,504±0,039 і 0,700±0,044), табл. 1.

Діаметр артеріол мозкової речовини більший від діаметру артеріол кіркової речовини на 2 мкм, венул - вже на 6 мкм, а капілярів - майже однаковий: 6,54±0,253 мкм , 6,810±0,599 (табл.2).

У "старих" щурів щільність судин МЦР у кірковій і мозковій речовині майже однакова (табл. 1).

Діаметр артеріол кіркової речовини майже дорівнює діаметру артеріол мозкової речовини (відповідно 17,380±1,276 мкм і 17,710±2,970 мкм). Діаметр венул мозкової речовини на 4 мкм більший від діаметру венул кіркової речовини (табл. 2), а діаметр капілярів кіркової і мозкової речовини також майже однаковий: 6,380±0,575 мкм і 6,250±0,473 мкм.

На Рис. 1 проілюстровано всі компоненти гемомікроциркуляторного русла вилочкової залози.

На субмікроскопічному рівні нами встановлено, що будова капілярів вилочкової залози - як кіркової так і мозкової речовини - відповідає соматичному типу капілярів [3] і забезпечує високий ступінь їх проникливості (Рис.2).

Для молодих тварин характерний великий просвіт міжчасточкових капілярів [3,9]. Просвіт судин інколи буває заповнений не тільки форменними елементами, але й трапляються "мігруючі" макрофаги (Рис. 2).

Ультраструктура артеріол і венул вилочкової залози є класичною [3, 9].

У процесі постнатального онтогенезу змін у будові стінки судин МЦР нами не відмічено. Однак, із віком спостерігається звуження просвіту міжчасточкових капілярів [3, 9], збільшення кількості грубих колагенових волокон навколо судин міжчасточкових перетинок (Рис. 4), при незмінному діаметрі венул (Рис. 3).

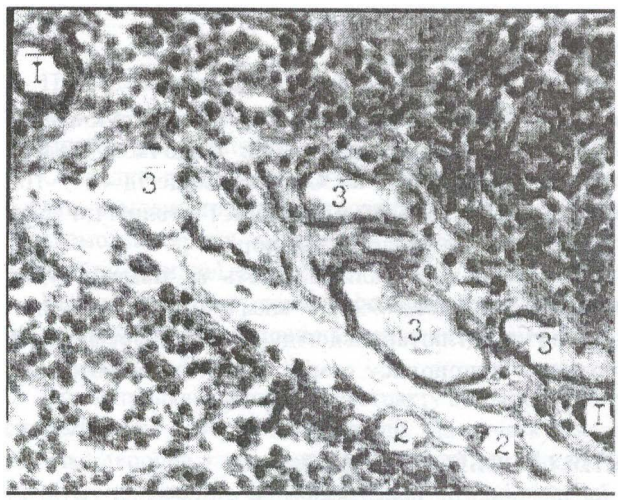


Рис. 1. Гемомікроциркуляторне русло кіркової речовини часточки вилочкової залози білого щура (6 міс).1 - артеріола; 2 - кровоносний капіляр; 3 - венула. Забарвл. Ван-Гізон. 36.: ок. х8, об. х40.

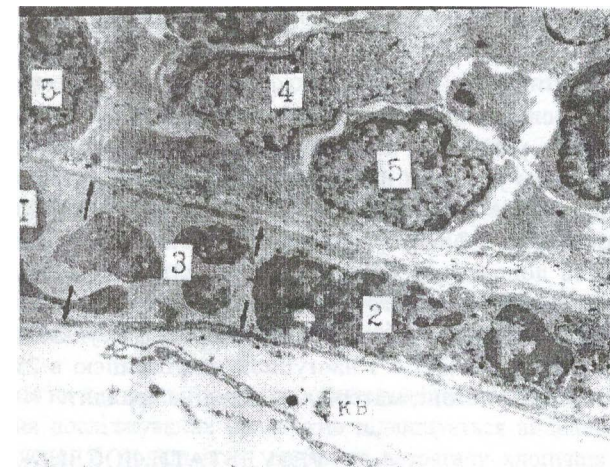


Рис. 2. Кровеносний капіляр в кірковии речовині новонародженого білого щура. В просвіті капіляру знаходяться еритроцити (1); макрофаг (2). Стрілочками позначена цитоплазма ендотеліоциту, що обмежує просвіт капіляру; 4 - ядро ретикулоепій геліоциту; 5 - тимоцит. КВ - колагенові волокна навколо капіляру. 36.: 7000.

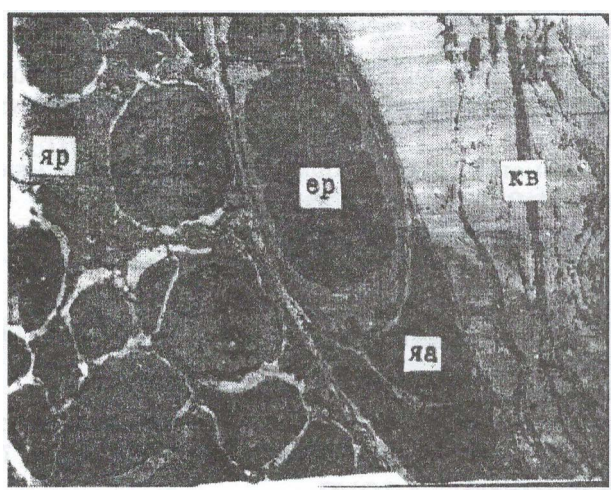


Рис. 3. Венула кіркової речовини вилочкової залози статевозрілого (6 міс) білого щура. ер - еритроцити в просвіті венули; яа - ядро адвентиційної клітини. яр ядро ретикулоепітеліоцита; кв - колагенові волокна навколо венули.

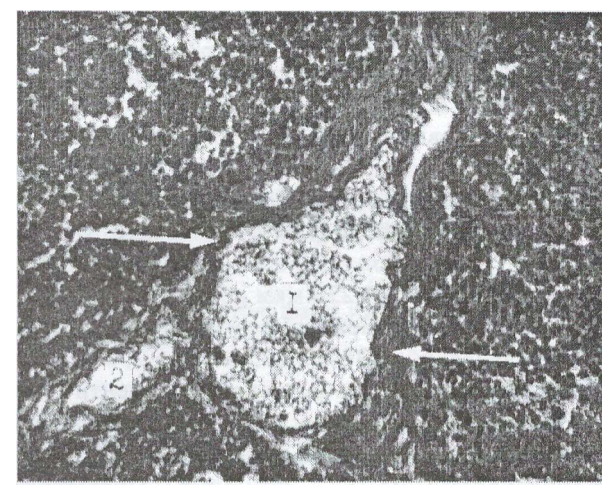


Рис. 4. Міжчасточкова вена вилочкової залози "старого" (більше 1,5 року) білого щура. 1 вена, оточена товстими колагеновими волокнами (позначені стрілочкою); 2 - венула, оточена колагеновими волокнами (позначені стрілочкою). Забарвл.: Ван-Гізон. Зб.: ок. х8, об. х20.

Таким чином, проаналізувавши дані наших досліджень, можна зробити наступні висновки: з віком зростає щільність судин МЦР мозкової речовини за рахунок зменшення щільності капілярів кіркової речовини.

В процесі постнатального онтогенезу відбувається поступове звуження капілярів та артеріол при незмінному діаметрі венул.

Збільшення навколо судин ГМЦР грубих колагенових волокон вилочкової залози приводить до "старіння" органу в результаті зменшення судинної проникливості і транскапілярного обміну.

Таблиця 1

Щільність судин МЦР у вилочковій залозі білих щурів у постнатальному онтогенезі на площі 992,25 мкм$^2$

| Вік тварин | Зони часточки тимуса | Кількість судин | | |
|---|---|---|---|---|
| | | артеріоли | венули | капіляри |
| Новонароджені | Кіркова речовина | 0,048±0,06 (0,043-0,054) | 0,120±0,051 (0,058-0,142) | 0,700±0,044 (0,650-0,740) |
| | Мозкова речовина | 0,129±0,030 (0,095-0,150) | 0,3631,0,026 (0,342-0,390) | 0,21±0,024 (0,196-0,240) |
| Статевозрілі (6 міс.) | Кіркова речовина | 0,130±0,022 (0,110-0,150) | 0,216±0,028 (0,190-0,240) | 0,504±0,039 (0,480-0,550) |
| | Мозкова речовина | 0,194±0,011 (0,180-0,200) | 0,380±0,028 (0,350-0,400) | 0,332±0,022 (0,310-0,350) |
| "Старі" (більше 1,5р.) | Кіркова речовина | 0,154±0,049 (0,10-0,200) | 0,192±0,061 (0,140-0,250) | 0,380±0,055 (0,320-0,420) |
| | Мозкова речовина | 0,164±0,039 (0,049-0,200) | 0,252±0,061 (0,190-0,300) | 0,322±0,033 (0,290-0,350) |

Таблиця 2

Діаметр судин МЦР в тимусі білих щурів в постнатальному онтогенезі

| Вік тварин | Зони часточки тимуса | Діаметр судин | | |
|---|---|---|---|---|
| | | артеріоли | венули | капіляри |
| Новонароджені | Кіркова речовина | 1,10,686±1,694 (9,020-12,400) | 14,390±1,430 (13,300-15,900) | 6,900±0,605, (6,200-7,300) |
| | Мозкова речовина | 12,904±2,915 (10,400-15,700) | 16,840±2,503 (14,250-18,800) | 7,032±0,688 (6,250-7,500) |
| Статевозрілі (6 МІС) | Кіркова речовина | 12,940±1,842 (11,150-14,500) | 19,702±3,190 (17,600-23,400) | 6,548±0,253 (6,320-6,790) |
| | Мозкова речовина | 14,383±2,175 (12,775-16,730) | 25,748±1,250 (24,600-27,100) | 6,810±0,599 (6,080-7,170) |
| "Старі" (більше 1,5 року) | Кіркова речовина | 17,380±1,276 (16,050-18,370) | 19,750±2,780 (18,025-23,800) | 6,380±0,575 (6,113-6,900) |
| | Мозкова речовина | 17,710±2,970 (14,350-19,750) | 23,570±1,639 (22,300-25,280) | 6,250±0,473 (5,980-6,840) |

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Абрамов В.В. Взаимодействие иммунной и нервной систем. Новосибирск: Наука. - 1988. - 166 с.

2. Белецкая Л.В., Гиездицкая Э.В., Беляев Д.Л. Структурно-функциональная организация тимуса // Успехи соврем биологии. - Т. 102, №1/4. -С. 82-96.

3. Бобрик И.И., Шевченко Е.А., Черкасов В.Г. Развитие кровеносных и лимфатических сосудов. - Киев: Здоров'я. - 1991. -138 с.

4. Зуфаров К.А., Тухтаев К.Р. Органы иммунной системы (структурные и функциональные аспекты) - Ташкент: изд-во АНУЗССР. - 1987. - 184 с.

5. Куприянов В.В., Миронов В.В., Миронов А.А. Базальная мембрана сосудистого эндотелия // Успехи соврем. биологии. - 19195. -Т.100, вып. 2/5. С.243-253.

6. Петров Р.В. Иммунология. М.: Медицина. - 1987. - 416 с.

7. Сапин М.Р., Этинген Л.Е. Иммунная система человека. - М.: "Медицина". -1996. -302 с.

8. Стефанов С.Б. Сравнение морфометрических результатов по отношениям кумулят // Арх. анат. - 1982. - Т.82 - №3. - С. 91-94.

9. Черкасов В.Г., Шевченко Е.А., Парахин А.И. Микроциркуляторное русло органов эндокринной и иммунной системы человека в пренатальном периоде морфогенеза // Морфология. 1984. - вып. 9. -С. 61-64.

10. Функциональная морфология иммунной системы / Бородин Ю.И., Григорьев В.Н., Сапин М.Р., Труфакин В.А., Шурлыгина А.В., Юрина Н.А. - Новосибирск: Наука. - 1987, -238 с.

11. Ярилин А.А., Пунчук В.Г., Гринева Ю.А. Структура тимуса и дифференцировка Т-лимфоцитов. - К.: Наукова думка. - 1991. - 244 с.

12. Leskes P.Y., Unsworth B.R. In: II nd lnt. Sump. Growth, differentiation and pathology of vascular endothelium. Schloss. . Kingberg. - 1991. -P. 39.

13. Rouse R.V., Wess L.M. Human thymomas: evidence of immunohis-tologically defined normal and abnormal. microinvironmental differentiation // Cell. lwmunol. - 1988. - III. N 1. -P. 94-106.

14. Singer K.H., Haynes B.F. Epithelial-thymocyte interactions in hucian thymus // Hum. Immunol. - 1987. - 20 N2. -P. 127-144.

## SUMMARY

### *MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HEMOMISROIRCULATORY FLOOD VESSELS OF THYMUS DEPENDING UPON AGE*

*Dobrianska E.S.*

Research has been made with 15 white male-rats, devided into three age groups (new-born, puberts and old). It was found, that medulla microcirculatory flood vessels density increases with age due to the decrease of-cortex capillary density, gradual narrowing of capillaries and arteriols without change in venul diametre is observed.