

Окончание таблицы 2

| Возраст, лет    | Данные собственных исследований (г. Гомель, 2010–2012 гг.) |      | Данные, полученные С. А. Ляликовым, С. Д. Ореховым (г. Гродно, 1989–1997 гг.) |      | Различия между данными школьников г. Гомеля и г. Гродно |       |
|-----------------|--|------|---|------|---|-------|
|                 | М  | SD   | М   | SD   | М   | SD    |
| <b>Мальчики</b> |  |      |   |      |   |       |
| 10              | 77,15  | 5,19 | 71,16   | 5,44 | 5,99  | 0,001 |
| 11              | 81,10  | 4,93 | 74,62   | 5,84 | 6,48  | 0,001 |
| 12              | 84,42  | 4,63 | 77,88   | 6,17 | 6,54  | 0,001 |
| 13              | 87,84  | 5,75 | 80,88   | 6,36 | 6,96  | 0,001 |
| 14              | 92,26  | 5,66 | 83,55   | 6,37 | 8,71  | 0,001 |
| 15              | 95,42  | 4,82 | 85,85   | 6,19 | 9,57  | 0,001 |
| 16              | 95,85  | 4,39 | 87,79   | 5,82 | 8,06  | 0,001 |
| 17              | 96,66  | 5,50 | 90,09   | 5,04 | 6,57  | 0,001 |
| <b>Девочки</b>  |  |      |   |      |   |       |
| 7               | 69,00  | 4,06 | 61,083  | 4,37 | 7,91  | 0,001 |
| 8               | 71,27  | 4,77 | 65,138  | 4,61 | 6,13  | 0,001 |
| 9               | 75,40  | 4,62 | 69,190  | 4,83 | 6,21  | 0,001 |
| 10              | 78,61  | 5,33 | 73,079  | 5,04 | 5,53  | 0,001 |
| 11              | 82,21  | 5,30 | 76,613  | 5,21 | 5,59  | 0,001 |
| 12              | 85,87  | 5,94 | 79,600  | 5,35 | 6,27  | 0,001 |
| 13              | 89,13  | 5,02 | 81,891  | 5,43 | 7,23  | 0,001 |
| 14              | 90,65  | 4,71 | 83,413  | 5,46 | 7,23  | 0,001 |
| 15              | 91,35  | 4,21 | 84,211  | 5,43 | 7,13  | 0,001 |
| 16              | 91,40  | 4,38 | 84,487  | 5,35 | 6,91  | 0,001 |
| 17              | 91,45  | 4,90 | 84,840  | 5,17 | 6,61  | 0,001 |

**Выводы**

Таким образом, сравнительный анализ полученных данных позволил установить в начале XXI в. наличие процесса акселерации, о чем свидетельствует выявление более высоких показателей длины верхней и нижней конечности городских школьников г. Гомеля обследованных в 2010–2012 гг. по сравнению с их сверстниками из г. Гродно, обследованными в 1989–1997 гг. ( $p < 0,05–0,001$ ). Максимальные приросты показателей длины верхней и нижней конечности у школьников г. Гродно выявлены в более раннем возрасте по сравнению с данными Гомельских школьников.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Баранов, А. А. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): практ. рук.: в 2 т. / А. А. Баранов, Л. А. Щеплягина; под ред. А. А. Баранова. — М., 2006. — Т. 1. — 326 с.
2. Бунак, В. В. Методика антропометрических исследований / В. В. Бунак. — М.-Л.: Медиздат, 1931. — 224 с.
3. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц; пер. с англ. Ю. А. Данилова. — М.: Практика, 1999. — 459 с.
4. Ляликов, С. А. Физическое развитие детей и подростков / С. А. Ляликов, С. Д. Орехов. — Гродно: ГрГМУ, 2000. — 220 с.

УДК 611.813.1

**ЛОКАЛИЗАЦИЯ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ СОСУДОВ И ВИРХОВ-РОБЕНОВСКИХ ПРОСТРАНСТВ  
КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА**

*Кравцова И. Л., Мальцева Н. Г., Надыров Э. А., Шпаковская М. Ю.*

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь**

**Введение**

Изучение компонентов сосудистой системы головного мозга остается актуальной проблемой в морфологии. Периваскулярные пространства или пространства Вирхова-

Робена входят в состав внутримозгового компонента сосудистой системы мозга [1]. Последние десятилетия их активно изучают, используя не только гистологические методы, но и возможности компьютерной и магнитно-резонансной томографий. Пространства изменяются при различных патологических состояниях. Исследование пространств в норме и при заболеваниях поможет понять их функциональное значение [1, 2, 3].

#### **Цель**

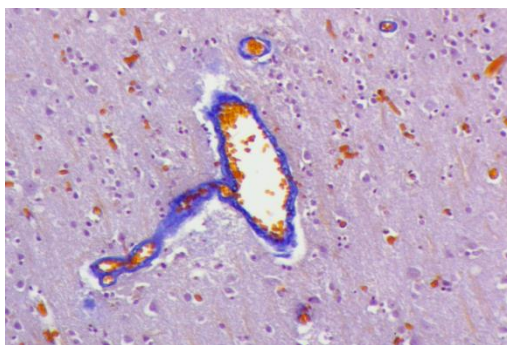
Изучить локализацию и морфометрические характеристики сосудов и Вирхов-Робеновских пространств (ВРП) коры больших полушарий.

#### **Материал и методы исследования**

Объектом исследования являлся головной мозг 16 умерших человек, чья смерть не была связана с цереброваскулярной патологией. Средний возраст составил  $48,76 \pm 12,42$  года. Материал фиксировали в нейтральном формалине и после проводки через хлороформ заливали в парафин. Серийные срезы толщиной 4–6 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван-Гизону, крезилвиолетом по Нисслию, применяли окраску Marcius-Scarlett-Blue (MSB) на коллагеновые волокна и фибрин. Проведено морфометрическое исследование коры больших полушарий. Измеряли диаметр и толщину стенок сосудов, размер вокругсосудистых пространств, определяли типы сосудов. Подсчеты проводились на гистологических срезах в 10 случайных полях зрения при увеличении микроскопа  $\times 400$ . При помощи компьютерной программы по цитофотометрии рассчитывали площадь сосудов и площадь пространств Вирхова-Робена. Полученные результаты обрабатывали с помощью пакета программ «Statistica» 6.0.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

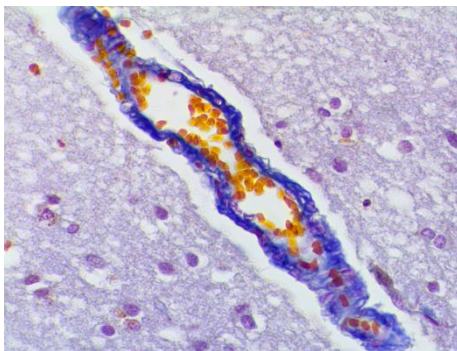
При гистологическом исследовании было установлено, что в коре больших полушарий хорошо визуализируются все кровеносные сосуды. Наиболее часто встречаются сосуды микроциркуляторного русла, а также артерии и вены малого диаметра. Более 60 % сосудов имели площадь до  $500 \text{ мкм}^2$ . В отдельных сосудах регистрировалась площадь свыше  $4000 \text{ мкм}^2$ . Пространства Вирхова-Робена обнаруживались во всех случаях наблюдения, но не вокруг всех сосудов (рисунок 1). Даже в одном поле зрения были отчетливо видны сосуды, не имевшие вокруг пространств, что служит подтверждением гипотезы о том, что сосуды внутреннего внутримозгового компонента их не имеют.



**Рисунок 1 — Участок ткани мозга с сосудами и пространствами Вирхова-Робена в коре больших полушарий. Окраска: пикрофуксином по Ван Гизону, увеличение:  $\times 100$**

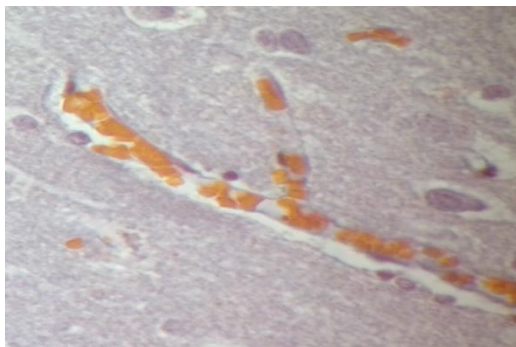
Установлено, что средняя площадь околососудистых пространств зависит от типа сосудов: минимальная площадь в артериях и венах находится в пределах от 354 до  $4093 \text{ мкм}^2$ . В артериолах и венулах площадь ПВР составляет от 10 до  $200 \text{ мкм}^2$  (рисунок 2). У 43 % сосудов площадь вокругсосудистых пространств находится в пределах от 10 до  $500 \text{ мкм}^2$ , 26 % — до  $1000 \text{ мкм}^2$ , единичные сосуды имеют площадь свыше  $7000 \text{ мкм}^2$ . У более крупных сосудов, чья площадь составляет от 500 до  $999 \text{ мкм}^2$ , площадь ВРП увеличивается в среднем в 2,2 раза. При дальнейшем увеличении площади сосудов с 1000 до  $2999 \text{ мкм}^2$ , площадь ВРП также сохраняет тенденцию к увеличению и составляет  $4560 \text{ мкм}^2$ .

В крупных сосудах достоверного роста средней площади ВРП отмечено не было. Отмечались только колебания минимальных и максимальных значений (1 134 и 26 143 мкм<sup>2</sup> соответственно). В более крупных сосудах средняя площадь ВРП составила 6472 мкм<sup>2</sup>.



**Рисунок 2 — Участок ткани мозга с артериолой и пространством Вирхова-Робена в коре больших полушарий. Окраска: пикрофуксином по Ван Гизону, увеличение: x400**

В кровоснабжении коры головного мозга и поддержании дренажной прелимфатической системы важную роль играют пиальные капиллярные сплетения. Около капиллярного сплетения расположена пограничная глиальная мембрана (ПГМ), фибробласты, менингеальные клетки и коллагеновые волокна (рисунок 3). Вокругсосудистые пространства располагаются между адвентициальной оболочкой и сосудистым листком мягкой мозговой оболочки. Снаружи ВРП ограничено ПГМ. В норме здесь присутствуют единичные макрофаги и лимфоциты [3].



**Рисунок 3 — Участок ткани мозга с капилляром и пространством Вирхова-Робена в коре больших полушарий. Окраска: пикрофуксином по Ван Гизону, увеличение: x400**

Отношение площади ПВР к площади сосудов колеблется в пределах 1,1–10. 65 % сосудов окружены пространствами, размер которых равен или превышает в 2–3 раза площадь самого сосуда, у 21 % сосудов пространство больше в 4–5 раз, у 14 % сосудов — более чем в 5 раз.

#### **Заключение**

Таким образом, установлено, что вокругсосудистые пространства присутствуют не около всех сосудов микроциркуляторного русла. Средняя площадь Вирхов-Робеновских пространств сосудов коры головного мозга меньше средней площади самого сосуда, увеличение площади ВРП опережает увеличение средней площади сосудов.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Virchow-Robin spaces on magnetic resonance images: normative data, their dilatation, and a review of the literature / S. Groeschel [et al.] // American Journal of Neuroradiology — 2006. — Vol. 48. — P. 745–754.
2. Marin-Padilla, M. The human brain intracerebral microvascular system: development and structure spaces / M. Marin-Padilla // J. Neuroanat. — 2012. — Vol. 6. — P. 26–38.
3. Кравцова, И. Л. Морфологические особенности и локализация Вирхов-Робеновских пространств в головном мозге / И. Л. Кравцова, М. К. Недзьведь // Проблемы здоровья и экологии. — 2013. — № 3 (37). — С. 21–27.