

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

**ФОРМИРОВАНИЕ СОСУДИСТОГО КОМПОНЕНТА
ГОЛОВНОГО МОЗГА В ЭМБРИОГЕНЕЗЕ ЧЕЛОВЕКА**

*Гомельский государственный медицинский университет
г. Гомель, Республика Беларусь*

Установлены сроки вставания кровеносных сосудов из мозговой оболочки в кору головного мозга эмбрионов человека и формирование вокруг них околосоудистых пространств Вирхова-Робена.

Ключевые слова: *сосуды, головной мозг, эмбриогенез, человек.*

Kravtsova I., Maltseva N., Shpakovskaya M., Shpakovsky A.
**FORMATION OF THE VASCULAR COMPONENT OF THE
BRAIN IN HUMAN EMBRYOGENESIS**

Gomel State Medical University Gomel, Republic of Belarus

The timing of ingrowth of blood vessels from the cerebral cortex of human embryos and the formation of the Virchow-Robin perivascular spaces around them were established.

Key words: *vessels, brain, embryogenesis, human.*

Изучение формирования сосудистой системы головного мозга человека поможет понять развитие патологических изменений в нервной ткани при нарушениях мозгового кровообращения, заболеваниях сосудистого генеза, черепно-мозговых травмах в различные периоды жизни, а также разработать методы диагностики рисков развития сосудистой патологии и их профилактики [1,2].

Объектом исследования являлись эмбрионы и плоды человека. Материал фиксировали в нейтральном формалине и после проводки через хлороформ заливали в парафин. Серийные срезы толщиной 4 - 6 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, использовали импрегнацию серебром в сочетании с гематоксилином. При помощи компьютерной программы по цитофотометрии рассчитывали площадь пространств Вирхова-Робена.

Формирование сосудистой системы мозга происходит одновременно с развитием мозговых оболочек. Из мезенхимы, окружающей медуллярную трубку, уже на 4 неделе внутриутробного развития образуются кровеносные сосуды. На 6-7 неделях эмбриогенеза в составе менингеальной ткани, покрывающей кору головного мозга, различают синусы, артерии, вены и пиальное капиллярное сплетение. В это же время терминальные участки отростков глиоцитов завершают формирование пограничной глиальной мембраны (ПГМ), которая сохраняется на протяжении жизни, ограничивая мозг от окружающих тканей и обеспечивая его анатомическую целостность [3].

На 7-й неделе эмбриогенеза выявлено вставание кровеносных

сосудов из мозговых оболочек. Сосуды проникают в кору перпендикулярно её поверхности одновременно в разных участках мозга. На 8-9 неделях эмбриогенеза в мозговых оболочках продолжается активное формирование сосудов: венозных синусов, арахноидальных артерий и вен, капилляров (рис. 1). Диаметр капилляров от 5 до 10 мкм. Пиальное капиллярное сплетение (ПКС) – это сеть капилляров, которая покрывает борозды и извилины коры головного мозга и развивается раньше внутримозговых капилляров [1].

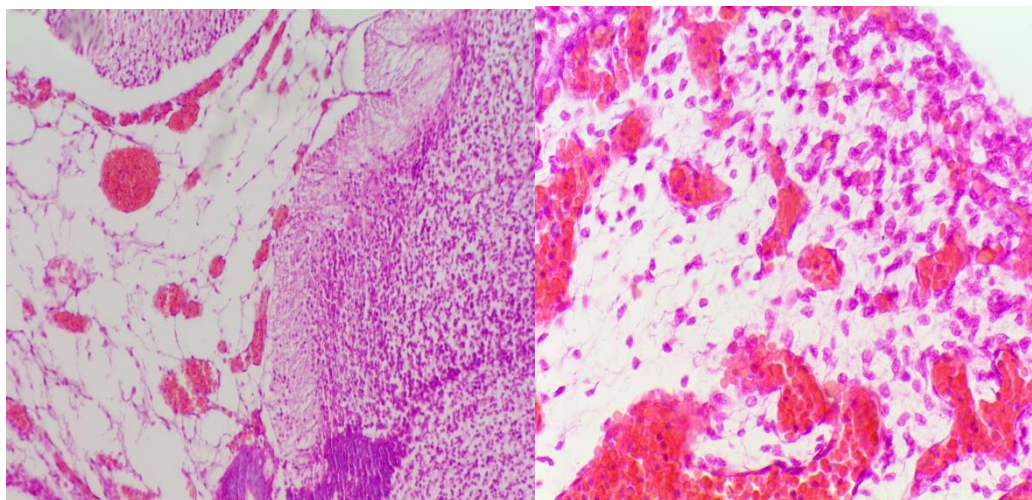


Рис.1. Сосуды мозговой оболочки у плодов человека на 9 неделе эмбриогенеза. Окраска: гематоксилин и эозин, увеличение: x100 (А), x400(Б)

ПКС является источником всех перфорирующих сосудов, которые сформируют в дальнейшем наружный внутримозговой компонент сосудистой системы мозга. От коры мозга капилляры отделены глиальной пограничной мембраной, фибробластами, коллагеновыми волокнами, менингеальными клетками. Пиальное капиллярное сплетение играет важнейшую роль в кровоснабжении коры в эмбриогенезе и создании дренажной системы.

Врастающие сосуды в дальнейшем начинают соединение при помощи анастомозирующих капилляров. Дополнительные сосуды, растающие в серое вещество, формируют внутренние капиллярные сплетения. Вростание дополнительных сосудов происходит на протяжении всего эмбриогенеза и продолжается после рождения.

При вращании сосудов происходит перфорация ПГМ филоподиями эндотелиальных клеток. Вокруг перфорирующих мембрану сосудов формируются пространства, расположенные между базальной мембраной капилляра и пограничной глиальной мембраной, которые называют пространства Вирхова-Робена (ПВР) (рис.2).

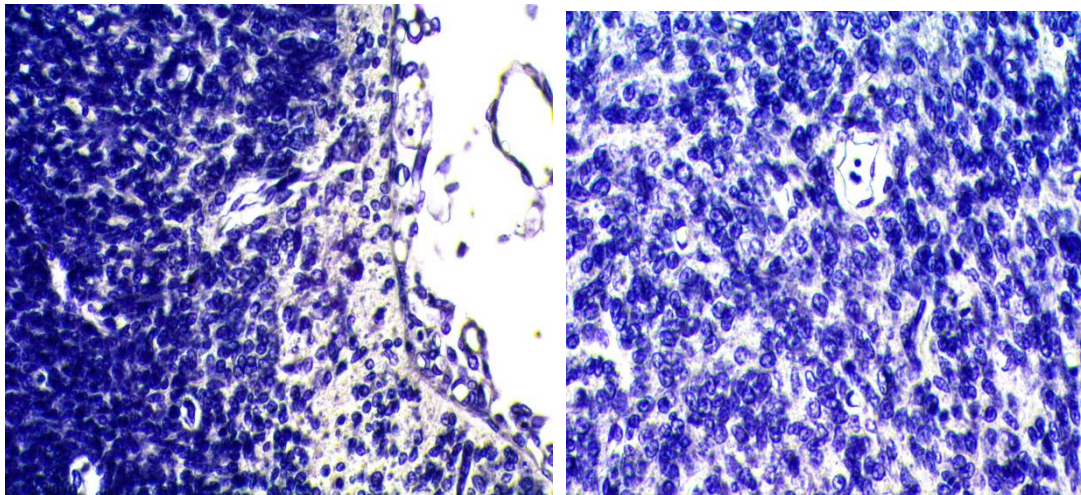


Рис.2. Пространства Вирхова-Робена вокруг сосудов у плодов человека.
Окраска: гематоксилин и эозин, увеличение: x400

Вокруг сосудистые пространства остаются открытыми для менингеального интерстициального пространства, что обеспечивает медленный обмен жидкостью и клетками между мозгом и мозговыми оболочками. ПВР отличаются размерами и формой, содержат макрофаги, лимфоциты. Площадь пространств Вирхова-Робена вокруг большинства сосудов микроциркуляторного русла составляет 1,5-4,8 мкм². С увеличением диаметра сосудов наблюдается увеличение и ПВР (рис.3).

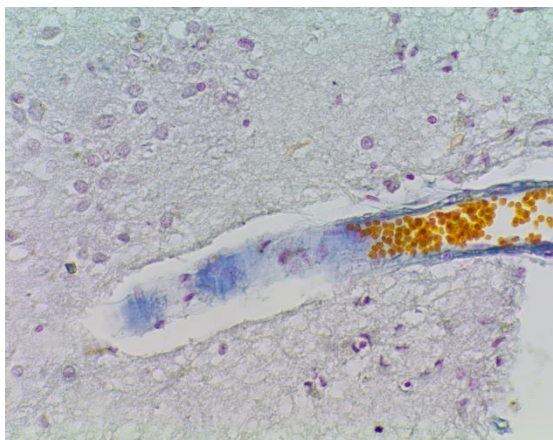


Рис.3. Пространство Вирхова-Робена вокруг сосудов у плодов человека.
Окраска: гематоксилин и эозин, увеличение: x400

В течение эмбрионального периода развития отмечается не только увеличение размеров, но и изменение формы ПВР. Внутренний внутримозговой компонент сосудистой системы мозга представлен внутренним капиллярным сплетением, которое образуется между прободающими сосудами в течение развития коры головного мозга. На уровне внутренних капилляров пропадают пространства Вирхова-Робена.

Таким образом, кровоснабжение головного мозга начинается на втором месяце внутриутробного развития и совпадает с формированием мозга и его оболочек. Вокруг растающих сосудов формируются

пространства Вирхова-Робена, которые сопровождают сосуды по всей длине и заканчиваются на капиллярах.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Zhang, E. T.* Interrelationships of the pia mater and the perivascular (Virchow–Robin) spaces in the human cerebrum / E.T Zhang, C.B. Inman, R.O. Weller // *Journal of Anatomy* – 1990. – Vol. 170. – P. 111-123.
2. *Marín-Padilla, M.* The human brain intracerebral microvascular system: development and structure spaces / M. Marín-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.