

УДК 611.82+611.81+611.1

Гасанова Илаха Халис

кандидат медицинских наук, доцент кафедры нормальной анатомии,
Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского»
Медицинская академия имени С.И. Георгиевского

ilaha_gasanova@mail.ru

Куница Виктор Николаевич

кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики внутренней
медицины,

Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского,
Медицинская академия имени С.И. Георгиевского

ilaha_gasanova@mail.ru

Гасанли Заргул Халис

ассистент кафедры пропедевтики стоматологии,
Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского,
Медицинская академия имени С.И. Георгиевского

ilaha_gasanova@mail.ru

Мясникова Ольга Николаевна

старший преподаватель кафедры микробиологии, вирусологии и
иммунологии,

Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского,
Медицинская академия имени С.И. Георгиевского,

ilaha_gasanova@mail.ru

Ilakh H. Gasanova

candidate of medical sciences, associate professor of normal anatomy,
Crimean federal university of V.I. Vernadsky"

Medical academy of S.I. Georgiyevsky

ilaha_gasanova@mail.ru

Victor N. Kunica

candidate of medical sciences, associate professor of propaedeutics of internal
medicine,

Crimean federal university of V.I. Vernadsky,

Medical academy of S.I. Georgiyevsky

ilaha_gasanova@mail.ru

Zargul H. Gasanli

assistant to department of propaedeutics of stomatology,

Crimean federal university of V.I. Vernadsky,

Medical academy of S.I. Georgiyevsky

ilaha_gasanova@mail.ru

Olga N. Myasnikova

senior teacher of department of microbiology, virology and immunology,

Crimean federal university of V.I. Vernadsky,

Medical academy of S.I. Georgiyevsky,

Картина преобразований сосудистого элемента хориоидных сплетений новорожденных крыс при введении ксеногенного ликвора

The outlook on the vascular units of choroid plexuses transformation in newborn rats exposed to xenogenous cerebrospinal fluid

***Аннотация.** Сосудистые сплетения являются основным местом выработки ликвора, которая играет весьма важную роль в жизнедеятельности центральной нервной системы. Ликвор, замыкающий круг нервной и гуморальной регуляции, можно рассматривать не только как информационную, но и уникальную биологическую регулируемую среду. Физиологические особенности жидкости обусловлены наличием широкого спектра биологически активных веществ. Данные о морфофункциональной организации хориоидных сплетений способствуют пониманию общих механизмов возрастных изменений органа и являются отправной точкой при проведении исследований по ликворологии, анатомии и физиологии нервной системы.*

***Ключевые слова:** сосудистые сплетения, ликвор, головной мозг, новорожденные крысы.*

***Summary.** Vascular plexus of the brain ventricles are the main production place of the cerebrospinal fluid, which plays a very important part in the vital activity of the central nervous system. Liquor as the closing circle of the nervous and humoral regulation can be considered not only as an informational, but also a unique biological regulatory environment. Physiological features of the fluid are due to the presence of a wide range of biologically active substances. The obtained data on the morphofunctional organization of choroid plexuses contributes towards understanding of the general mechanisms of age-related changes in the organ and are the starting point for conducting studies on liquorology, anatomy, and physiology of the nervous system.*

***Key words:** vascular plexus, cerebrospinal fluid, brain, newborn rats.*

Ликвор, циркулируя в желудочках головного мозга, центральном канале спинного мозга, ликворопроводящих путях и подпаутинном пространстве головного и спинного мозга, обеспечивает поддержание гомеостаза и выполняет защитную, трофическую и регуляторную функции [5;10;11]. Хориоидное сплетение является производным мягкой мозговой оболочки и содержит большое количество кровеносных сосудов и чувствительных нервных окончаний [6; 7; 8; 9; 15]. Основные гистологические исследования сосудистых сплетений мозга относятся к XIX [1; 2]. Эндотелий капилляров сплетений вместе с элементами глиальной ткани мозга составляют гематоэнцефалический барьер (ГЭБ) [14], который избирательно регулирует обмен веществ между

кровью, ликвором и центральной нервной системой и обеспечивает постоянство внутренней среды головного и спинного мозга. С нарушением функции хориоидных сплетений связано появление тяжелых заболеваний ЦНС, таких как гидроцефалия, эпилепсия и болезнь Альцгеймера [13; 16]. Морфологические изменения в сосудах сплетений выявлены у новорожденных и детей грудного возраста, перенесших разные инфекционные заболевания и гипоксию [11; 13]. Как известно, количество новорожденных и детей с врожденными аномалиями развития центральной нервной системы со стойкими нарушениями синтеза и циркуляции ликвора возрастает. Введение КЛ может заменить собственнородуцируемый ликвор, тем самым компенсируя в той или иной степени основные функции последнего [4; 12].

В ворсинках сплетений выделяют три морфофункциональные составляющие: сосудистая сеть, соединительнотканная строма и эпителиальный слой [1-9; 15]. Сосуды в ворсинах занимают всегда центральное положение; вокруг них располагаются концентрический слой соединительной ткани с нежными эластическими и коллагеновыми волокнами, а снаружи — эпителий сплетения [2; 6; 7; 9].

Для проведения эксперимента отобраны лабораторные крысы линии Вистар периода новорожденности. КЛ вводили из расчета 2 мл /кг массы тела однократно [3; 5; 10]. Забор материала осуществляли на 7 и 30 сутки эксперимента. Для выявления изменений сосудистого компонента сплетений использовали обзорную окраску (окрашивание гематоксилином и эозином) и метод электронной микроскопии.

Ворсинчатая и неворсинчатая части сплетения на 7-е сутки дифференцировались плохо, что обусловлено продолжающимся интенсивным развитием данной структуры и становлением гематоликворного барьера (рис. 1).

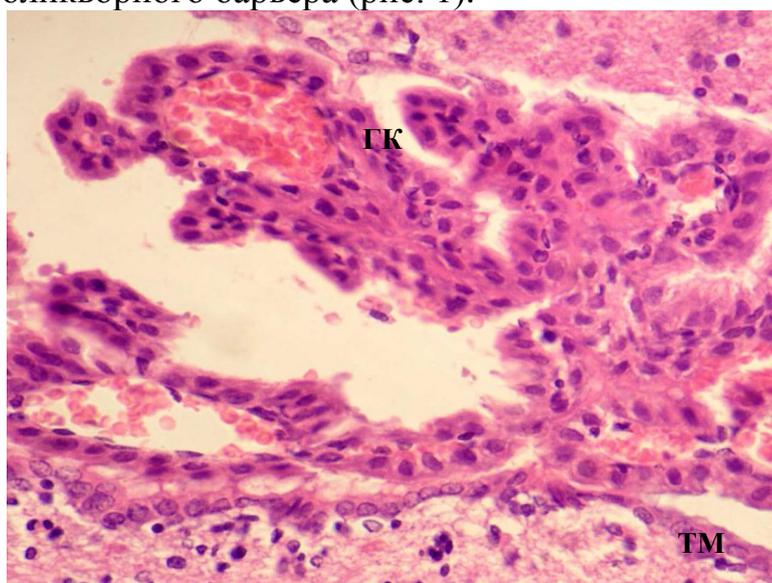


Рис. 1. Окраска гематоксилином и эозином. 7-е сутки. ГК – гемокапилляр, ТМ – ткань мозга. Приближение: Zoom 162. Объектив: Plan 40x ∞/-.

Просветы сосудов микроциркуляторного русла неворсинчатой части, как и центрального фенестрированного капилляра ворсинки, выглядят суженными и заполнены форменными элементами крови. Стенки сосудов выстланы хорошо визуализирующимися эндотелиальными клетками.

На 30-е сутки эксперимента сосудистые сплетения также сохраняли свою структурную организацию, характеризуясь наличием выраженной ворсинчатой части и менее выраженной неворсинчатой части (рис. 2).

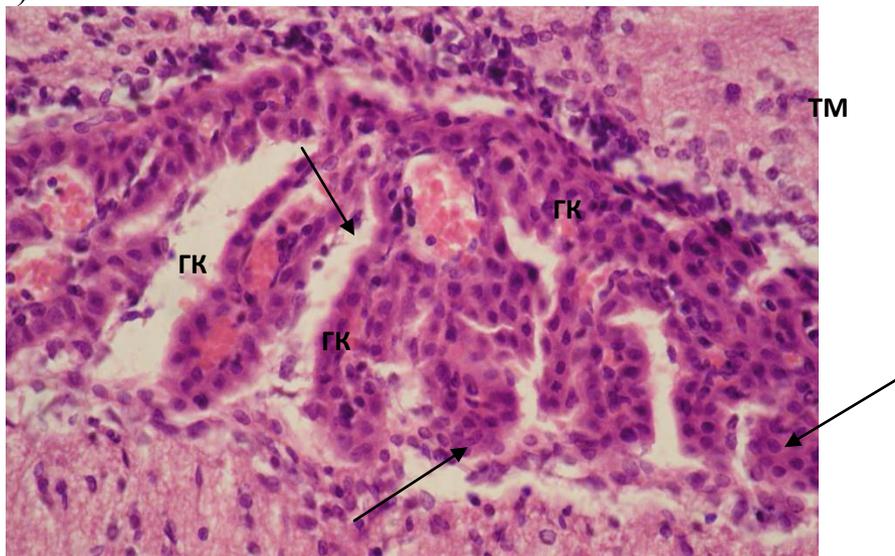


Рис. 2. Окраска гематоксилином и эозином. 30-е сутки. Хорошо выраженная разветвленная ворсинчатая часть (стрелки). ТМ – ткань мозга, ГК – гемокапилляр. Приближение: Zoom 162. Объектив: Plan 40x ∞/-.

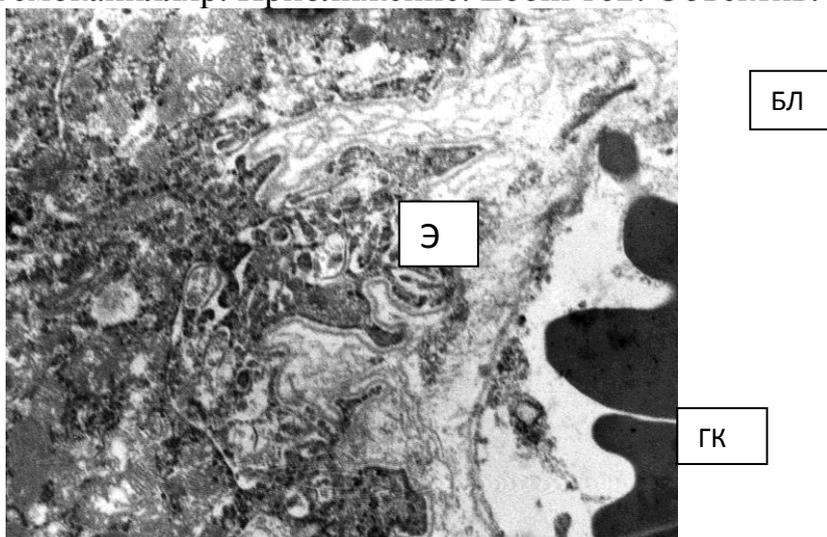


Рис. 3.61. Электронограмма. 7-е сутки. Участок эпителиоцита (Э) сосудистого сплетения, базальный лабиринт (БЛ). ГК – просвет гемокапилляра. ТЭМ. Увеличение x4000.

В капиллярах сосудистого сплетения эндотелиоциты выстилают внутреннюю поверхность. Цитоплазма эндотелиоцитов имеет более высокую электронную плотность, в которой присутствует небольшое количество органелл. Митохондрии эндотелиоцитов средней электронной плотности с параллельными кристами; цистерны гранулярного эндоплазматического ретикулума незначительно расширены, на мембранах которых практически отсутствуют рибосомы. Комплекс Гольджи деструктурирован и представлен отдельно лежащими, беспорядочно ориентированными гладкими мембранами. Ядро эндотелиоцита овальной формы с наличием инвагинаций и конденсацией электронноплотным кольцом гетерохроматина по периферии. Цитоплазматическая мембрана, обращенная к току крови, образует мелкие парусообразные выросты. В цитоплазме отростков эндотелиоцита находится небольшое количество микропиноцитозных пузырьков, заполненных электронно-прозрачной субстанцией.

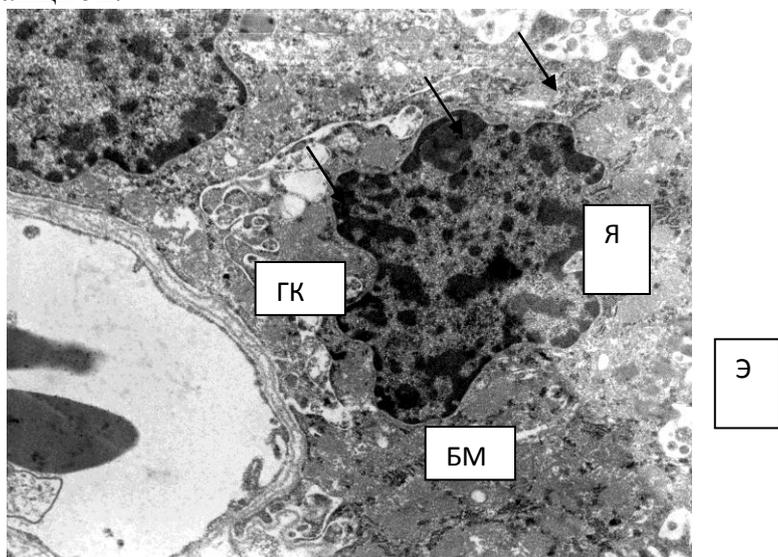


Рис. 3.63. Электронограмма. 30-е сутки. Структурный фрагмент ворсинки: эпителиоцит (Э), ядро (Я), базальная мембрана (БМ), гемокапилляр с эритроцитами (ГК), межэпителиальные контакты (стрелки). ТЭМ. Увеличение x2800.

Среди выявленных особенностей следует отметить расширение и полнокровие сосудов микроциркуляторного русла, преимущественно в ворсинчатой части сплетений. Такая картина носила более выраженный характер на 7-е сутки эксперимента. Выявленные изменения свидетельствуют о снижении транскапиллярного обмена веществ и, как следствие, транспорта веществ через гемато-ликворный барьер. Подобные преобразования, возможно, носят защитный характер, предотвращая ЦНС от воздействия чрезмерного экзогенного фактора (КЛ).

Литература:

1. Автандилов Г. Г. *Сосудистые сплетения головного мозга. (Морфология, функция, патология).* – Нальчик: Кабардино-Балкарск. кн. изд-во, 1962. – 144 с.

2. Бабик Т.М. Ворсинки сосудистых сплетений желудочков головного мозга человека / Бабик Т.М. // *Морфология*. - 2002. - Т. 121, вып. 2-3.- С. 16.

3. Гасанова И.Х., Гафарова Э.А., Кирсанова Н.В., Новосельская Н.А. Цитоморфометрия эпителиоцитов хороидных сплетений головного мозга белых крыс при парентеральном введении ксеногенного ликвора // *Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины*. Т.5, № 1 (17). – Симферополь, 2015. – С. 14-17.

4. Гасанова И.Х., Куница В.Н., Гасанли З.Х., Мясникова О.Н., Аллахвердиев Э.Г. Сосудистый компонент в сосудистых сплетениях желудочков головного мозга // *Наука и образование: новое время*. – 2018. – Т. 1. - № 2. – С. 103-112.

5. Гасанова И.Х., Куница В.Н., Ермола Ю.А. с соавт. Анатомические особенности ультраструктуры сосудистых сплетений желудочков головного мозга новорожденных крыс в контроле и при введении ксеногенного ликвора // *Современные проблемы науки и образования*. –2018. - № 2. – С. 66. – URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=27561> (дата обращения: 09.07.2018).

6. Гасанова И.Х. Морфо-функциональные особенности сосудистых сплетений желудочков головного мозга/ И.Х.Гасанова//*Український морфологічний альманах*. – Луганськ, 2011. – Том 9, № 3. – С. 73-75.

7. Дарий А. Взаимоотношения тканевых структур в сосудистых сплетениях третьего и четвертого желудочка головного мозга/ А.Дарий// *Клінічна та експериментальна патологія*.-2010.-Т.IX,№4(34).-С.27-31.

8. Капустина Е.В. Вазоархитектоника сосудистых сплетений боковых желудочков мозга // *Архив анатомии, гистологии и эмбриологии*. — 1960. — Т. 38, вып. 5. — С. 35 – 42.

9. Коржевский Д.Э. Тканевая организация и развитие сосудистого сплетения головного мозга человека // *Морфология*.- 1998.- Т. 113, вып. 2.- С. 105-114.

10. Ликвор как гуморальная среда организма / [Пикалюк В.С., Бессалова Е.Ю., Ткач В.В. (мл.) и др.]. – Симферополь, ИТ «АРИАЛ», 2010. – 192 с.

11. Макаров А.Ю. Клиническая ликворология. - Л.: Медицина, 1984, - 216 с.

12. Пикалюк В.С. Ликворотерапия: развитие и современные аспекты / В.С. Пикалюк, В.В.Ткач, А.А. Чопикян // *Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины*. –2016. –Т. 6, No 3. –С. 167-175.

13. Шмидт Е.В., Лунев Д.К., Верещагин Н.В. Сосудистые заболевания головного и спинного мозга. - М.: Медицина, 1976 - С. 227-244.

14. Штерн Л.С. Проблемы гистогематических барьеров / Л.С. Штерн. – М.: Наука, 1965. – 331 с.

15. Keep R.F., Jones H.C. A morphometric study on the development of the lateral ventricle choroid plexus, choroid plexus capillaries and ventricular ependyma in the rat // *Dev. Brain Res.* - 1990. - Vol. 56, № 1. - P. 47-53.

16. Serot J.-M., Bene M.-Ch., Faure G. C. Choroid plexus, ageing of the brain, and Alzheimer's disease // *Frontiers in Bioscience.* - 2003. - Vol. 8, Is. 1. - P. 515-521.

Literature:

1. Avtandilov G. G. *Vascular textures of a brain. (Morphology, function, pathology).* - Nalchik: Kabardino-Balkarsk. prince publishing house, 1962. - 144 pages.

2. Babik T. M. *Fibers of vascular textures of ventricles of a brain Person / Babik T. M. // Morphology.* - 2002. - T. 121, issue 2-3. - Page 16.

3. Gasanova I.H., Gafarova E.A., Kirsanova N.V., New rural N.A. *Tsitomorfometriya of epiteliotsit of horoidny textures of a brain of white rats at parenteral introduction of a ksenogenny likvor // the Crimean magazine of experimental and clinical medicine.* T.5, No. 1 (17). - Simferopol, 2015. - Page 14-17.

4. Gasanova I.H., V.N., Gasangli Z.H. Marten., Myasnikova O.N., Allakhverdiyev E.G. *A vascular component in vascular textures of ventricles of a brain // Science and education: modern times.* - 2018. - T. 1. - No. 2. - Page 103-112.

5. Gasanova I.H., V.N., Ermol Yu. Marten. *Ampere-second coaem. Anatomic features of ultrastructure of vascular textures of ventricles of a brain of newborn rats in control and at introduction of a ksenogenny likvor // Modern problems of science and education.* -2018. - No. 2. - Page 66. - URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=27561> (date of the address: 09.07.2018).

6. Gasanova of I.H. *Morfo-funktsionalnye of feature of vascular textures of ventricles of a brain / I.H. Gasanova // Ukraşnsky morfolog_chny almanac.* - Luhansk, 2011. - Volume 9, No. 3. - Page 73-75.

7. Darii A. *Relationship of fabric structures in vascular textures of the third and fourth ventricle of a brain / A. Darii // Kl_n_chna that is experimental patolog_ya.* -2010. - T._X, No. 4(34). - Page 27-31.

8. Kapustina E.V. *Vazoarkhitektonika of vascular textures of side ventricles of a brain // Archive of anatomy, histology and embryology.* - 1960. - T. 38, issue 5. - Page 35 - 42.

9. Korzhevsky D. E. *Fabric organization and development of a vascular texture of a brain of the person // Morphology.* - 1998. - T. 113, issue 2. - Page 105-114.

10. *Likvor as humoral environment of an organism / [Pikalyuk V.S., Bessalova E.Yu., Weaver V. V. (ml.), etc.].* - Simferopol, IT "ARIAL", 2010. - 192 pages.

11. Makarov A.Yu. *Clinical likvorologiya.* - L.: Medicine, 1984, - 216 pages.

12. *Pikalyuk V.S. Likvoroterapiya: development and modern aspects / V.S. Pikalyuk, V.V. Tkach, A.A. Chopikyan//Crimean magazine of experimental and clinical medicine. –2016. – T. 6, No 3. – Page 167-175.*

13. *Schmidt E.V., Lunev D.K., Vereshchagin N.V. Vascular diseases of a head and spinal cord. - M.: Medicine, 1976 - Page 227-244.*

14. *Stern L. S. Problems of gistogematchesky barriers/Hp Stern. – M.: Science, 1965. – 331 pages.*

15. *Keep R.F., Jones H.C. A morphometric study on the development of the lateral ventricle choroid plexus, choroid plexus capillaries and ventricular ependyma in the rat //Dev. Brain Res.- 1990.- Vol. 56, № 1.- P. 47-53.*

16. *Serot J.-M., Bene M.-Ch., Faure G. C. Choroid plexus, ageing of the brain, and Alzheimer's disease // Frontiers in Bioscience. – 2003. – Vol. 8, Is. 1. – P. 515-521.*