

УДК: 611.82+611.81+611.1
© Гасанова И.Х.

МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСУДИСТЫХ СПЛЕТЕНИЙ ЖЕЛУДОЧКОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА Гасанова И.Х.

ГУ «Крымский государственный медицинский университет им.С.П.Георгиевского»

Гасанова И.Х. Морфо-функциональные особенности сосудистых сплетений желудочков головного мозга // Украинский морфологический альманах. – 2011. – Том 9, № 3. – С. 73-75.

В статье представлены материалы литературного обзора по изучению морфо-функциональных особенностей сосудистых сплетений желудочков головного мозга и предположениям образования спинномозговой жидкости.

Ключевые слова: сосудистое сплетение, головной мозг, спинномозговая жидкость, экспериментальная анатомия.

Гасанова І.Х. Морфо-функціональні особливості судинних сплетінь шлуночків головного мозку // Український морфологічний альманах. – 2011. – Том 9, № 3. – С. 73-75.

У статті представлені матеріали літературного огляду з вивчення морфо-функціональних особливостей судинних сплетінь шлуночків головного мозку і припущеннями утворення спинномозгової рідини.

Ключові слова: судинне сплетіння, головний мозок, спинномозкова рідина, експериментальна анатомія.

Morpho-functional peculiarities of brain ventricles vascular plexuses // Украинский морфологический альманах. – 2011. – Том 9, № 3. – С. 73-75.

The article gives literature review data concerning an investigation of morpho-functional peculiarities of brain ventricles vascular plexuses and the hypotheses of cerebrospinal fluid production.

Key words: vascular plexus, brain, cerebrospinal fluid, experimental anatomy.

Сосудистое сплетение (хориоидное сплетение, ворсинчатое сплетение, сосудисто-эпителиальное сплетение) является производным мягкой мозговой оболочки, содержит большое количество кровеносных сосудов и чувствительных нервных окончаний. Основные гистологические исследования сосудистых сплетений мозга относятся к XIX веку (Luschka, 1855, Февр, 1857 и Винкель, 1859). За последние годы, с улучшением микроскопической техники, данные по микроструктуре сосудистых сплетений мозга значительно уточнились, особенно благодаря введению витальной окраски. По данным Luschka (1855), ворсинка сосудистого сплетения состоит из: 1) рыхлой, нежной соединительной ткани, с небольшим количеством эластических волокон, 2) сосудистой сети, находящейся в соединительной ткани, и 3) эпителиального покрова.

Капиллярная сеть образуется широкими и извилистыми сосудами. Эпителий покрывает свободную поверхность сосудистого сплетения и, следовательно, всех ворсинок, состоя из одного слоя кубических зернистых клеток, содержащих в центре ядро с большим ядрышком. Исследования ряда авторов установили, что эпителий сплетений мозга зародыша состоит из цилиндрических, а не из кубических клеток, как у взрослых. Kolliker и Luschka (1855) находят, что кубический однослойный эпителий свойственен взрослым.

Шмидт Е.В. (1976) в своей работе приводит данные о количестве соединительной ткани в сосудистых сплетениях мозга различных возрастов, рассматривая увеличение соединительной ткани как признак начинающейся инволюции. Автор считает, что по своему характеру, соединительная ткань сплетений в молодом возрасте рыхлая и нежная, с небольшим количеством эластических и коллагеновых волокон с большим количеством клеток; с возрастом увеличивается количество волокон, соединительная ткань уплотняется.

Изобилие нервов в сосудистых сплетениях мозга указывает на безусловное влияние нервной системы на регуляцию деятельности сплетений. Становление

нервного аппарата ворсинчатых сплетений желудочков головного мозга происходит синхронно с развитием микроциркуляторного русла, что указывает на их коррелятивную зависимость (Дарий А.А., 2011). Наличие большого количества нервных волокон в сосудистых сплетениях мозга, по мнению Шмидта Е.В. (1976), указывает на то, что они образуют своеобразный собственный регулирующий механизм. Макро-, микроскопическими методами установлено, что основная часть нервного аппарата хориоидных сплетений имеет источниками нервы основных ворсинчатых артерий, которые образуют паравазальные поверхностные и глубокие адвентициальные нервные сплетения, обеспечивающие вазомоторную иннервацию (Дарий А.А., 2011).

Сосудистые сплетения желудочков головного мозга человека являются основным источником спинномозговой жидкости (Евдокимов Ф., Хворостухин В., Алов И.А. (1949) и др.), осуществляющей такие значимые функции, как поддержание постоянства уровня внутричерепного давления, механическую и иммунологическую защиту мозга, его метаболизм и доставку к мозгу биологически активных веществ. Установлено также, что хориоидные сплетения являются неотъемлемой частью гематоэнцефалического барьера (Штерн Л.С., 1959; Фридман А.П., 1934; Шамбуров Д.А., 1957; Гольдман, 1913; Фишер). В настоящее время за сосудистыми сплетениями признается весьма существенная роль в физиологии и патологии центральной нервной системы. Морфофункциональное состояние сосудистых сплетений во многом определяет изменения ликвородинамики, происходящие у человека при различных патологических состояниях. Поэтому, трудно признать за хориоидными сплетениями какую-либо единственную функцию. Наиболее вероятно предположение о комбинационной деятельности ворсинчатых сплетений мозга («комбинационная теория»). По-видимому, сосудистые сплетения осуществляют преимущественно продукционную деятельность, включающих в себя секреторный и ультрафильтрационный процессы, которые сочетаются с резор-

бцией и анализом отдельных составных частей желудочкового ликвора (Автандилов Г.Г., 1962). Несмотря на наличие большого числа работ, многие стороны морфологии и физиологии ворсинчатых сплетений, особенно вопросы возрастной морфологии изучены недостаточно. Данные литературы, посвященные вопросам микроскопического строения сосудистых сплетений, порой весьма противоречивы (Автандилов Г.Г., 1962; Куликов В.В., 1968; Dohrmann G.J., Viscy P.C., 1970; Иваненко М.Г., 1988; Сенторова А.Г., 1998; Коржевский Д.Э., 2001; Орманджиева В.К., 2003; Serot J.M. et al., 2003; Marinkovic S. et al., 2005; Mathew T.C., 2007). Комплексного исследования морфофункциональной организации данного органа во всех возрастных периодах до настоящего времени проведено не было, что сдерживает понимание общих закономерностей возрастных преобразований головного мозга.

Большинство авторов приписывает преимущественную роль в образовании мозговой жидкости сосудистым сплетениям мозга ((Magendie, 1825, Luschka, 1855). Основываясь на наблюдаемом метаморфозе клеток сосудистого сплетения, Luschka (1855) считает жидкость результатом секреторной деятельности клеток сплетения. Такой взгляд подтверждается и последующими работами Galeotti, Kingsbury, Клееса и Леви-Блаументаль, Findlay, Cawazzani, Пти и Жирара, Dixon и др.

Schlaepfer (1905), изучая сплетения методом прижизненной окраски, наблюдал в протоплазме клеток образования, названные им глобобластами. По утверждению автора липонидная оболочка глобобласта при некоторых условиях исчезает и тельца расплавляются, образуя капельки различной величины в эпителиальных клетках, последние наполняясь этими капельками, увеличиваются в размерах, края их растягиваются и, выделяя эти капли, образуют спинномозговую жидкость.

Mestrezat считает эпителий анализирующей мембраной, большая поверхность которой повышает ее диализирующее свойство; Ланге еще меньше склонен считать сплетения секреторным органом. Спинномозговая жидкость, по его мнению, является простым трансудатом, прошедшим через сосудистую стенку. Доказательством этой гипотезы, по мнению автора, является то обстоятельство, что в жидкости не содержится веществ, которых бы ранее не было в кровяной сыворотке, и в ней нет синтетических веществ, характерных для секрета. Противник данной теории — Halliburton выдвигает не менее важный аргумент. Он говорит, что диализирующая мембрана проницаема в одинаковой степени в обоих направлениях, в то время как в данном случае она ведет себя совершенно различно в отношении веществ, растворимых в крови, и веществ, содержащихся в спинномозговой жидкости. Диксон и Halliburton показали, что продукция мозговой жидкости увеличивается после инъекции экстракта самого сосудистого сплетения. Это, по мнению авторов, является весьма существенным доказательством того, что именно сосудисто-эпителиальное сплетение является органом, продуцирующим мозговую жидкость. Несмотря на такое изобилие доказательств в пользу секреторной роли сплетений, находятся отдельные авторы, рассматривающие мозговую жидкость как диализат кровяной сыворотки (Ланге и

Achard). Dietrich (1923) и Гассин считают, что сосудистые сплетения — орган с исключительно резорбирующей функцией; его единственная роль, по их мнению, заключается в поглощении патологических веществ из спинномозговой жидкости и в транспортировке их в венозную систему.

Ворсинчатым сплетениям головного мозга принадлежит весьма важная роль и в «барьерных» образованиях головного мозга (Автандилов Г.Г., 1962). Рапопорт, изучая структурные основы и гистопатологию гема-энцефалического барьера, приходит к заключению, что в структуре барьера имеются две группы анатомических элементов: сосудистые стенки — преимущественно для коллоидных веществ и сосудистые сплетения мозга — для кристаллоидных. Эндотелий капилляров сосудистых сплетений желудочков головного мозга вместе с элементами глияльной ткани (главным образом с астроцитами) составляют гематоэнцефалический барьер (ГЭБ) (Штерн А.С., 1921), который избирательно регулирует обмен веществ между кровью, цереброспинальной жидкостью и центральной нервной системой и обеспечивает постоянство внутренней среды головного и спинного мозга. ГЭБ, осуществляя защитную функцию, препятствует проникновению в мозг некоторых чужеродных веществ, попадающих в кровь, и промежуточных продуктов обмена веществ, образующихся при отдельных патологических состояниях. С нарушением функции хориоидных сплетений связано появление тяжелых заболеваний ЦНС, таких как гидроцефалия (Tirapelli D.P. et al., 2007), психозы (Добровольский Г.Ф., 1996), эпилепсия и болезнь Альцгеймера (Serot J.M. et al., 2003; Sousa J.C. et al., 2007), в основе которых лежит атрофия эпителиальных сплетений (Aso M. Et al. 1995; Berardi A. Et al., 1997). Морфологические изменения в сосудах сплетений выявлены у новорожденных и детей грудного возраста, перенесших разные инфекционные заболевания и гипоксию (Гкачева М.Д., 2004). В ворсинках сосудистых сплетений различных желудочков головного мозга человека в процессе старения и атеросклероза прецеребральных артерий происходят однонаправленные изменения редуцирующего характера, ишемические и дистрофические изменения эпителиоцитов ворсинок, свидетельствующие о снижении выработки спинномозговой жидкости, сопровождаемые адаптационными перестройками (Бабик Т.М., 2007). Как известно, количество новорожденных и детей с врожденными аномалиями развития центральной нервной системы со стойкими нарушениями синтеза и циркуляции цереброспинальной жидкости возрастает. Введение ксеногенной спинномозговой жидкости может заменить собственнородуцируемый ликвор, тем самым компенсируя в той или иной степени основные функции последнего.

Несмотря на противоречивые доказательства ученых в литературе признано, что спинномозговая жидкость является результатом деятельности сосудистых сплетений. Спинномозговая жидкость (СМЖ, цереброспинальная жидкость, ликвор) — жидкость, постоянно циркулирующая в желудочках головного мозга, ликворопроводящих путях, субарахноидальном (подпаутинном) пространстве головного и спинного мозга. Основной функцией ликвора является защита головного и спинного мозга от механических воздействий, обеспечение поддержания по-

стоянного внутричерепного давления и водно-электролитного гомеостаза, а также участие в трофических и обменных процессах между кровью и мозгом.

Исходя из обзора литературных источников мы предприняли попытку комплексного изучения морфо-функциональных особенностей сосудистых сплетений желудочков головного мозга белых крыс линии Вистар при введении ксеногенной спинномозговой жидкости.

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи исследования:

1. Изучение возрастных особенностей строения и гистогенеза сосудистых сплетений желудочков головного мозга белых крыс линии Вистар.

2. Изучение морфо-функциональных особенностей строения и гистогенеза сосудистых сплетений желудочков головного мозга белых крыс линии Вистар при введении ксеногенной спинномозговой жидкости.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Автандилов Г.Г. Сосудистые сплетения головного мозга.- Нальчик: Кабардино-балкарское книжное изд-во, 1962.- 144 с.
2. Ажица Я.И. Влияние цереброспинальной жидкости различного видового происхождения на трофическое и функциональное состояние органов и тканей и функциональное состояние и физиологическая активность цереброспинальной жидкости при нарушении трофической функции нервной системы / Я.И. Ажица, В. Топало // Физиология человека. — 1986. — Т. 12, № 4. — С. 531–552.
3. Бабик Т.М. Ворсинки сосудистых сплетений желудочков головного мозга человека / Бабик Т.М. // Морфология.- 2002.- Т. 121, вып. 2-3.- С. 16.
4. Дарий А.А. Сосудистые сплетения боковых желудочков головного мозга человека и их иннервация на этапах онтогенеза: Автореф. дис. . канд. мед. наук.- Симферополь, 1988.- 22 с.
5. 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.
6. Дарий А. Морфологические аспекты иннервации сосудистых сплетений желудочков головного мозга у человека / А.Дарий// Астраханский медицинский журнал.-2007.-Т.2,№2.-С. 63-64.
7. Дарий А.Ік. Макромікроморфологія судинних сплетень шлуночків головного мозку і їх нервовий апарат
8. Капустина Е.В. Вазоархитектоника сосудистых сплетений боковых желудочков мозга // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.- 1960.- Т. 38, вып. 5.- С. 35-42.
9. Кассиль Г.Н. Гемато-энцефалический барьер. Анатомия. Физиология. Методы исследования. Клиника / Г.Н. Кассиль. — М.: Изд-во АН СССР, 1963. — 408 с.
10. Коржевский Д.Э. Тканевая организация и развитие сосудистого сплетения головного мозга человека // Морфология.- 1998.- Т. 113, вып. 2.- С. 105-114.
11. Ликвор как гуморальная среда организма./ В.С. Пикалюк, Е.Ю. Бессалова, В.В. Ткач, и др. // ИТ «Ариал».- Симферополь, 2010.- 192 с.
12. Макаров А.Ю. Роль ликвора в нейрогуморальной регуляции физиологических функций.// Успехи физиологических наук.-1978.- Т. 9, № 4.- С.82-96.
13. Макаров А.Ю. Клиническая ликворология.- Л.: Медицина, 1984,- 216 с.
14. Мозг как орган иммунитета / Ю.А. Малапхия, З.Г. Надареишвили, Н.Ю. Малапхия, В.Ю. Малапхия //Журнал неврологии и психиатрии. — 1999. — Т.99, № 9. — С.62-65.
15. Патент 62850А, Україна. Спосіб одержання цільного лікворного препарату: Патент 62850А, Україна, 7А61К35/24,А61К35/12. В.В. Ткач, Ф.В. Адамь, В.В.Лисенко и др. Опубл. 15.12.2003, Бюл.№12.- 3 с.
16. Ткач В.В. (мл) Противосудорожные свойства ксеногенной цереброспинальной жидкости на различных моделях эпилептогенеза: Дис. ... канд. мед. наук: 14.03.04. – Симферополь, 2000. – 148 с.
17. Ткач В.В. Определение тератогенных и эмбриотоксических свойств биопрепарата “Ликворин” / В.В. Ткач, А.В. Кубышкин, (мл). В.В. Ткач // Проблемы, достижения и перспективы развития медико-биологических наук и практического здравоохранения: тр. Крым. мед. ун-та. — Симферополь, 1998. — Т. 134. — С. 89–95.
18. Фридман А.П. Основы ликворологии.// Изд. «Медицина», Л.; 1971.- 647 с.
19. Шабанов А.М. О морфологических изменениях сосудистых сплетений головного мозга при атеросклерозе и гипертонической болезни: Автореф. дис. . канд. мед. наук.- Новосибирск, 1958.- 14 с.
20. Шмидт Е.В., Лунев Д.К., Верещагин Н.В. Сосудистые заболевания головного и спинного мозга. - М.: Медицина, 1976 - С. 227-244.
21. Штерн Л.С. Проблемы гистогематических барьеров / Л.С. Штерн. —М.: Наука, 1965. — 331 с.
22. Brown P.D., Davies S.L., Speake T., Millar I.D. Molecular mechanisms of cerebrospinal fluid production //Neuroscience.- 2004.- Vol. 129, № 4.- P. 957-970.
23. Cerebrospinal fluid dendritic cells infiltrate the brain parenchyma and target the cervical lymph nodes under neuroinflammatory conditions /E. Hatterer, M. Touret, M.F. Belin [et al.] // PLoS One. —2008. —Vol. 3, №10. —P. e3321.
24. Dietrich M.O., Spuch C., Antequera D. et al. Megalin mediates the transport of leptin across the blood-CSF barrier // Neurobiol. Aging.- 2007.- Vol. 26; Epub. ahead of print.
25. 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.
26. Peters A., Swan R.C. The choroid plexus of the mature and aging rat: the choroidal epithelium // Anat. Rec.- 1979.- Vol. 194, № 3.- P. 325-353.
27. Wang D., Kaur C. Choroid plexus epithelial cells in adult rats show structural alteration but not apoptosis following an exposure to hypobaric hypoxia // Neurosci. Lett.- 2001.- Vol. 297, № 2.- P. 77-80.

Надійшла 13.09.2011 р.

Рецензент: доц. А.І.Чистолінова