

**МЕЖПОЛУШАРНАЯ АССИМЕТРИЯ НЕЙРОНО-ГЛИАЛЬНО-КАПИЛЛЯРНЫХ
ВЗАИМООТНОШЕНИЙ V СЛОЯ В ВЕРХНИХ ЛОБНЫХ ИЗВИЛИНАХ
ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА**

Харьковский национальный медицинский университет (г. Харьков)

Данная работа является частью научно-исследовательской работы кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии ХНМУ «Индивидуальная гистологическая изменчивость нейроно-глиально-капиллярных взаимоотношений головного мозга человека» (номер государственной регистрации 0102U001869), и является фрагментом НДР «Нейроно-глиально-капиллярные взаимоотношения в верхней лобной извилине головного мозга человека».

Вступление. В настоящее время интерес к строению и функционированию центральной нервной системы продолжает неуклонно возрастать, что связано с омоложением патологических изменений в данной системе. В течение жизни в структуре коры головного мозга у человека происходят количественные и качественные изменения, которые представляют интерес как для теоретических и практических аспектов медицинской науки и являются одним из основных элементов для понимания возрастной нейроморфологии. В связи с этим существенное значение имеет исследование возрастной и индивидуальной изменчивости структуры мозга в постнатальном онтогенезе [1,2].

Все большее понимание целостности организма, тесной взаимосвязи когнитивных и морфологических особенностей ведет к необходимости обобщения результатов исследований различных научных школ, что является серьезной задачей современной нейронауки. Ее решение позволит объяснить особенности индивидуальной возрастной изменчивости, особенности половых различий, обосновать морфогенез патологических процессов в головном мозге.

Известно, что по мере филогенетического развития происходит изменения качественного и количественно состава структурных элементов центральной нервной системы. При этом состояние сосудистой сети, нейрональные взаимосвязи являются важными характеристиками, понимание которых позволит правильно трактовать как физиологические, так и патологические процессы в головном мозге. В связи с этим, особый интерес для нейроморфологов представляют нейроно-глиально-капиллярные взаимоотношения в различных структурах головного мозга

Цель исследования – изучение динамики межполушарных изменений взаимоотношений в системе «нейрон-глия-капилляр» v слоя в верхних лобных извилинах головного мозга человека.

Объект и методы исследования. Работа была проведена в соответствии с требованиями «Инструкции о проведении судебно-медицинской экспертизы» (приказ МОЗ Украины №6 от 17.01.1995), в соответствии с требованиями и нормами, типичным положением по вопросам этики МОЗ Украины №690 от 23.09.2009р.

Нами изучены препараты верхней лобной извилины головного мозга 41 человека, погибшего от случайных причин (не связанных с патологией ЦНС).

В каждой возрастной группе исследовано одинаковое количество мужчин и женщин (**табл.**).

Материал для исследования был взят из симметричных областей каждого полушария. Изготовленные препараты толщиной срезов 10 мкм, были окрашены гематоксилином – эозином и по Нисслю [6]. Гистологическое изучение было проведено на микроскопе «Olympus BX-41» с последующим морфометрическим исследованием с использованием программы Olympus DP-soft 3.12. Препараты изучали при помощи иммерсионной микроскопии в 30 полях зрения с определением количества нейронов, глиальных элементов, капилляров в квадрате площади 10^4 мкм². После вычисления средних показателей количества нейронов, глиальных элементов, капилляров производили вычисление глиального и капиллярного индексов (отношение глиальных элементов к нейронам и нейронов к глиальным элементам соответственно), нейронного, глиального и капиллярного коэффициентов (отношение нейронов, глиальных элементов, капилляров к сумме

Таблица

Распределение материала по полу и возрасту

Возрастные группы	21-35 лет I группа	36-50 лет II группа	51-75 лет III группа	76 и старше IV группа
Мужчины	4	9	6	4
Женщины	4	8	7	4
Всего	8	17	13	8

двух других изучаемых структурных элементов соответственно). Полученные данные статистически обрабатывались.

Результаты исследований и их обсуждение.

Проанализировав данные литературы про проведенным ранее исследования мы выяснили, что межполушарная, возрастная динамика нейронов, глиальных клеток, капилляров не всегда показывает существенные различия на разных периодах онтогенеза [7,8].

У мужчин и женщин коэффициенты асимметрии (КА) сохраняют особенности с преобладанием плотности нейронов и глиальных клеток в срезах левого полушария, причем у мужчин эти коэффициенты имеют большие значения, чем у женщин – 0,0130 и 0,0127 соответственно для плотности нейронов и 0,0127 и 0,0115 соответственно для плотности клеток глии. Коэффициент асимметрии сечения капилляров остается отрицательным и несколько выше у женщин, а именно -0,0014 для мужчин и -0,0018 для женщин. Коэффициент асимметрии плотности капилляров во всех возрастных группах имеет отрицательное значение, что характерно для преобладания левого полушария, и имеет небольшие значения от -0,0010 до -0,0019.

Для каждой возрастной группы приведены вычисленные уровни значимости критериев сравнения по половому признаку.

Проведению сравнений между группами предшествовала проверка распределений сравниваемых выборок на нормальность.

Полученные данные о коэффициенте асимметрии в различных возрастных группах выявили следующие тенденции: с возрастом плотность нейронов в обоих полушариях и у обоих полов уменьшается, что отражается в значениях коэффициента асимметрии. При этом, он остается стабильно смещен влево, что характерно для преобладания правого полушария.

Таким образом, были выявлены определенные отличия в гистологическом строении верхней лобной извилины в V слое в зависимости от полушария. Наибольшие отличия выявлены для плотности нейронов и клеток глии, а наименьшие для плотности капилляров.

Сопоставление полученных нами данных указывает, что для трофических процессов в верхних лобных извилинах головного мозга человека критическим является период между второй и третьей

возрастными группами, в течении которого абсолютно все показатели претерпевали максимальные изменения, при этом наиболее выраженными в количественном отношении явились изменения имеющие отношение к глиальным элементам.

Наибольшие изменения межполушарной асимметрии выявлены в возрастной группе 26-40 лет, а наименьшие – в группе 61 и старше.

В тоже время абсолютно все полученные индексы и коэффициенты свидетельствуют об изменениях во всей системе нейрон-глия-капилляр.

Выводы. С возрастом в V слое в верхних лобных извилинах головного мозга человека наблюдается уменьшение числа нейронов и капилляров и увеличивается число глиальных элементов, что характеризуется выраженной динамикой изменений глиального и капиллярного индексов, нейронного, глиального и капиллярного коэффициентов. Наиболее выраженные изменения для всех параметров наблюдаются между возрастными группами 36-50 лет и 51-75 лет.

В тоже время зачастую более показательными являются изменения соотношений между структурными элементами головного мозга, что в лучшей степени характеризует уровень метаболических процессов и функциональную активность как нейронов, так и всей изучаемой зоны.

Выявленные нами количественные и качественные характеристики соотношений нейронов, глиальных элементов и капилляров, коэффициенты асимметрии в V слое верхних лобных извилин головного мозга человека могут быть использованы как обоснование для выявления патологических изменений указанной структуры и являются актуальными для современной нейроморфологии и перспективным путем понимания морфологических основ сложной психической деятельности человека.

Перспективы дальнейших исследований.

Представляются интересными дальнейшие исследования коры верхней лобной извилины головного мозга человека как в норме, так и при патологических состояниях в группах разного возраста и пола, а также определение различий между левым и правым полушариями для выявления критериев появления физиологических и патологических изменений в психиатрической практике и при соматических заболеваниях.

Литература

1. Адрианов О. С. О теоретических аспектах онтогенеза мозга / О. С. Адрианов // Физиол. журн. -1987. – Т. 3, №2. – С. 184-189.
2. Бехтерева Н. П. О мозге человека / Н. П. Бехтерева. – С. Пб. : Нота Бена, 1994. – 250 с.
3. Богомолова Н. В. Идентификация астроцитарной глии в условиях эксперимента и в клинике / Н. В. Богомолова, Н. А. Бигельдина / Материалы IV международной конференции по функциональной нейроморфологии «Колосовские чтения». – Санкт-Петербург, 2002. – С. 62.
4. Козлов В. И. Индивидуальная и возрастная изменчивость системы микроциркуляции / В. И. Козлов // Індивідуальна анатомічна мінливість органів, систем тканин людини і її значення для практики: Матеріали міжнарод. наукової конф., присвяч. 80-річчю з дня народження проф. Т. В. Золотарьової. – Полтава, 1994. – С. 112.
5. Масловский С. Ю. Нейроно-глиально-капиллярные отношения в парагиппокампальной извилине левого и правого полушарий головного мозга человека / С. Ю. Масловский, Н. Е. Пирятинская // Медицина сьогодні і завтра. – 2008. – № 1. – С. 29–32.

6. Масловский С. Ю. Особенности клеточных соотношений в энторинальной области головного мозга человека / С. Ю. Масловский, Н. Е. Пирятинская // Медицина сьогодні і завтра. – 2008. – № 2. – С. 97–100.
7. Масловский С. Ю. Индивидуальная анатомическая изменчивость лимбической области головного мозга человека на этапах онтогенеза / С. Ю. Масловский, Э. А. Наумова, А. Д. Малий, А. А. Шевцов // Перинатальная патология и частные вопросы патологической анатомии: сб. научн. тр. ХГМУ. – Харьков 1993. – С. 73–77
8. Рыженкова И. В. Нейроно-глиально-капиллярные взаимоотношения в предцентральной извилине головного мозга человека / И. В. Рыженкова, С. Ю. Масловский // Медицина сьогодні і завтра. – 2008. – № 4. – С. 39–40.
9. Рыхлик С. В. Исследование нейроно-глиально-капиллярных взаимоотношений винтральной группы ядер таламуса с использованием факторных моделей / С. В. Рыхлик, С. Ю. Масловский // Медицина сьогодні і завтра. – 2008. – № 4. – С. 35–38.
10. Niemann K. The Schaltenbrand and Wahren stereotaxic atlas: Conflicts in a histological database resolved by fuzzy set representation / K. Niemann, I. van Nieuwenhofen, G. Berks, D. G. von Keyserlingk // In : Eufit '96. Proc. Fourth European Congress on Intelligent Techniques and Soft Computing, ELITE-European Laboratory for Intelligent Techniques Engineering, Zimmermann HJ (ed). – Mainz, Aachen, 1996. – P. 2117–2122.
11. Tsacopoulos M. The nutritive function of glia is regulated by signals released by neurons / M. Tsacopoulos, C. Poitry-Yamate, S. Poitry // Glia. – 1997. – Vol. 21, № 1. – P. 84–91.

УДК 611.813.11-611.018.8:611.16

МІЖПІВКУЛЬНА АСИМЕТРІЯ НЕЙРОНО-ГЛІАЛЬНО-КАПІЛЯРНИХ ВЗАЄМВІДНОШЕНЬ V ШАРУ У ВЕРХНІХ ЛОБОВИХ ЗВИВИНАХ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЛЮДИНИ

Бережна М. О., Гаргін В. В., Масловський С. Ю.

Резюме. У статті, узагальнені дані отримані в результаті морфологічних, морфометричних, гістологічних досліджень п'ятого шару верхньої лобової звивини кори головного мозку людини і даних статистичної обробки результатів. Вивчені кількісні і якісні характеристики нейроно-гліально-капілярних взаємовідношень у верхній лобовій звивині залежно від статі, віку та півкулі.

Доведено, що щільність нейронів змінюється в певних вікових категоріях, залежно від гендерної приналежності. Щільність розташування гліальних елементів незалежно від статі збільшується у всіх вікових групах. Коефіцієнт асиметрії більш виражений в лівій півкулі, ніж у правій. У чоловіків більш характерні зміни коефіцієнта асиметрії, ніж у жінок.

Ключові слова: головний мозок, нейрон, глія, капіляр, верхня лобова звивина, коефіцієнт асиметрії.

УДК 611.813.11-611.018.8:611.16

МЕЖПОЛУШАРНА АСИМЕТРИЯ НЕЙРОНО-ГЛІАЛЬНО-КАПІЛЯРНИХ ВЗАЄМОТНОШЕНЬ V СЛОЯ В ВЕРХНІХ ЛОБНИХ ИЗВИЛИНАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА.

Бережная М. А., Гаргин В. В., Масловский С. Ю.

Резюме. В статье, обобщены данные полученные в результате морфологических, морфометрических, гистологических исследований пятого слоя верхних лобных извилин коры головного мозга человека и данных статистической обработки результатов. Изучены количественные и качественные характеристики нейроно-глиально-капиллярных взаимоотношений в верхних лобных извилинах в зависимости от пола, возраста и полушария.

Доказано, что плотность нейронов меняется в определенных возрастных категориях, в зависимости от гендерной принадлежности. Плотность расположения глиальных элементов независимо от пола увеличивается во всех возрастных группах. Коэффициент асимметрии больше выражен в левом полушарии, чем в правом. У мужчин более характерные изменения коэффициента асимметрии, чем у женщин.

Ключевые слова: головной мозг, нейрон, глия, капилляр, верхняя лобная извилина, коэффициент асимметрии.

UDC 611.813.11-611.018.8:611.16

Hemispheric Asymmetry of Neuronal-Glial-Capillary Relationships of V Layer in the Upper Frontal Gy-ruses of the Human Brain

Berezhna M. A., Gargin V. V., Maslovskiy S. Y.

Summary. After analyzing the data in the literature about previous studies, we found that inter-hemispheric, age dynamics of neurons, glial cells, capillaries may not show significant differences at different stages of ontogenesis [7,8].

Asymmetry coefficients (AC) of the men and women keep features with domination of neurons' and glial cells' density in the sections of the left hemisphere, and for men these coefficients are more important than for women – 0.0130 and 0.0127 respectively for the density of neurons and 0.0127 and 0.0115 respectively for the density of glial cells. The asymmetry section coefficient of the capillaries remains negative and higher for women (-0.0014 for men and -0.0018 for women).

The asymmetry coefficient of capillary density in all age groups has a negative value, which is typical for the predominance of the left hemisphere, and has not significant value from -0.0010 till -0.0019. Levels of significance of the comparison criteria by gender sign are calculated for each age group.

Checking of the distributions of compared samples for normality was preceded before comparisons between groups.

The data about asymmetry coefficient in different age groups revealed the following tendencies. The density of neurons in both hemispheres and for both sexes decreases with age, which is reflected in the values of the asymmetry coefficient. At the same time, it remains constantly shifted to the left, which is typical for the dominance of the right hemisphere.

Thus, some differences were found in the histological structure of the superior frontal gyrus in V layer, depending on the hemisphere. The greatest differences were found for the density of neurons and glial cells, and the lowest for the density of capillaries.

A comparison of our data indicates that for trophic processes in the superior frontal gyruses of the human brain is the critical period between the second and third age groups, during which absolutely all the indicators have undergone maximum changes, and changes which were related to the glial elements are the most expressed in quantity view.

The greatest changes in hemispheric asymmetry are found in the age group 26-40 years, and the lowest – in the group of 61 and older.

At the same time, all obtained indexes and coefficients show changes in the whole system of neuron-glia-capillary.

Conclusions. Decreasing of the neurons number and capillaries number and increasing of the glial elements number are observed with age in the V layer in the superior frontal gyrus of the human brain, which is characterized by expressed dynamic of changes of glial and capillary index of neuronal, glial and capillary coefficients. The most expressed changes for all parameters are observed between the age groups of 36-50 years and 51-75 years

Key words: brain, neuron, glia, capillary, the superior frontal gyrus, coefficient of asymmetry.

Рецензент – проф. Шерстюк О. О.

Стаття надійшла 9. 09. 2013 р.