

УДК 611.813.1.018.82/.83-053-055.1-055.2

*М.А. Бережная*

*Харьковский национальный медицинский университет*

## **ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ V СЛОЯ ВЕРХНИХ ЛОБНЫХ ИЗВИЛИН ГОЛОВНОГО МОЗГА**

В качестве материала использовали головной мозг, полученный от 24 трупов обоих полов. Материал окрашивали по Нисслю и гематоксилин-эозином согласно стандартным процедурам. Изучены количественные характеристики пирамидных нейронов и их площадь в верхней лобной извилине головного мозга женщин и мужчин. Выявлены возрастные особенности клеточного состава изучаемой области. Установлено, что с возрастом и у женщин, и у мужчин уменьшается количество нейронов в верхней лобной извилине в V слое. Ядерно-цитоплазматическое отношение у женщин с возрастом незначительно изменяется в левом полушарии, в правом полушарии ядерно-цитоплазматическое соотношение не меняется.

**Ключевые слова:** *мозг, лобная извилина, нейрон, ядро.*

Интерес к строению и функционированию нервной системы в настоящее время продолжает неуклонно расти в связи с омоложением патологических изменений в данной системе. Строение нейронов неразрывно связано с их функциями, развитием, продолжительностью их функционирования и взаимосвязями с сателлитными клетками [1, 2].

Лобные доли головного мозга человека отвечают за ряд важных особенностей деятельности человека, в частности за формирование личностных характеристик, индивидуальность, речь, способность к аналитическому мышлению, произвольные движения и поворот глаз [3, 4]. Верхние лобные извилины формируют эфферентные двигательные пути. При этом вопрос об изменениях в системе структурирования нейронов в лобной доле человека на протяжении постнатального периода онтогенеза остается недостаточно освещенным. В то же время такие данные представляют интерес для изучения морфофункциональных особенностей при патологии в ряде пограничных состояний и психиатрических болезней, таких как депрессия, аутизм [4, 5].

В коре головного мозга нейроны располагаются слоями, с преобладанием клеток одной форм [6, 7]. Особенностью строения V слоя является преобладание пирамидных нейронов.

Исходя из изложенного, нами была определена цель настоящего исследования – изучить динамику морфометрических изменений пирамидных нейронов в V слое верхних лобных извилин головного мозга человека.

**Материал и методы.** Нами изучены препараты верхней лобной извилины головного мозга 24 человек, погибших от случайных причин (не связанных с патологией ЦНС), половина из которых относится к лицам зрелого, а вторая половина – к лицам старших возрастных групп (средний возраст 28,7 и 72,9 года соответственно), разного пола (12 мужчин и 12 женщин). Материал для исследования был взят из симметричных областей каждого полушария. Изготовленные препараты толщиной срезов 10 мкм были окрашены по Нисслю гематоксилином и эозином [8]. Гистологическое изучение было проведено на микроскопе «Olympus BX-41» с последующим морфометрическим исследованием с исполь-

© М.А. Бережная, 2012

зованием программы Olympus DP-soft 3.12. Определяли количество нейронов, глиальных элементов, капилляров в квадрате площадью  $10^4$  мкм<sup>2</sup>. Препарат изучали при помощи иммерсионной микроскопии, устанавливали форму, площадь и периметр мультиполярных нейронов в V слое; изучали их внутреннюю организацию (наличие ядра и количество ядрышек) в 30 полях зрения. Был рассчитан средний показатель. Для статистической обработки полученных данных использовали непараметрические методы оценки корреляционных связей (коэффициент корреляции Спирмена) и простую одномерную регрессию.

**Результаты и их обсуждение.** Изучение зависимости количества нейронов от возраста показало, что у женщин разных возрастных категорий количество нейронов практически не различается, в то время как у мужчин наблюдалась незначительная тенденция к снижению этого показателя с возрастом. Достоверность таких тенденций была низкой (коэффициент корреляции Спирмена имел уровень значимости  $p > 0,05$ ).

Было выявлено достоверное увеличение площади пирамидных нейронов у женщин в левом полушарии с увеличением возраста.

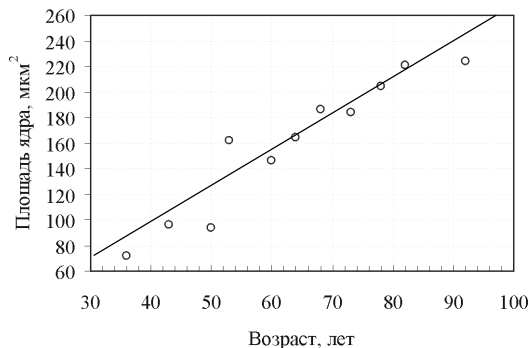


Рис. 1. График зависимости нейронов в верхней лобной извилине левого полушария от возраста женщин

При корреляционном анализе установлена сильная и достоверная связь между переменными: коэффициент корреляции Спирмена был равен  $r=0,79$  при уровне значимости  $p=0,036$ . Использование модели одномерной линейной регрессии позволило получить простую модель зависимости площади нейронов от возраста в левом полушарии у женщин в виде: «Площадь нейронов (мкм<sup>2</sup>)» =  $-16,7 + 2,86 \cdot$  «Возраст (лет)».

Аналогичные исследования изменения площади ядра нейронов также показали достоверное увеличение данного показателя с возрастом только в левом полушарии у женщин (рис. 2).

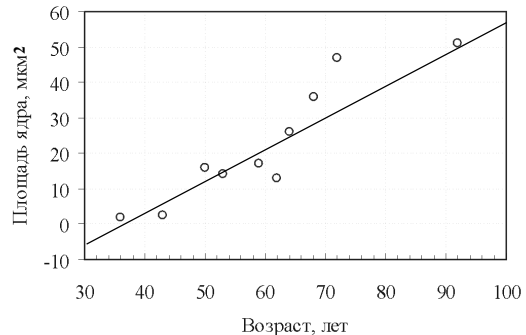


Рис. 2. Изменение площади ядра нейронов в верхней лобной извилине в зависимости от возраста женщин

При этом коэффициент корреляции Спирмена оказался еще больше ( $r=0,86$ , уровень значимости  $p=0,014$ ). Математическая модель регрессии в данном случае имеет вид: «Площадь ядра нейронов (мкм<sup>2</sup>)» =  $-34,6 + 0,92 \cdot$  «Возраст (лет)». Важно также отметить, что в обоих случаях использования регрессии мы получали высокоадекватные модели, поскольку коэффициент детерминации (процент достоверно объясненной изменчивости данных) был на уровне  $R^2=0,78$  и  $R^2=0,89$  соответственно [9–11].

Изучены изменения ядерно-цитоплазматического отношения с возрастом (рис. 3). Нами отмечена тенденция к увеличению с возрастом отношения площадей ядра к площади нейрона в левом полушарии мозга у женщин. Коэффициент корреляции Спирмена  $r=0,8$  (уровень значимости  $p=0,0016$ ).

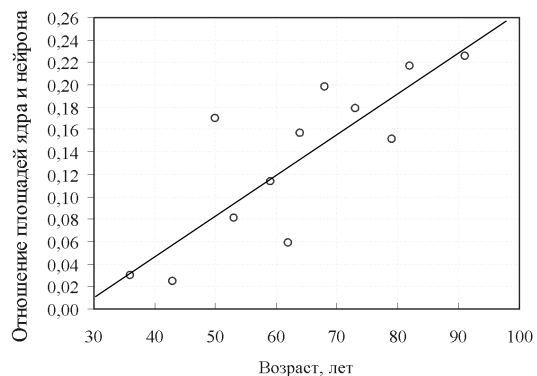


Рис. 3. Ядерно-цитоплазматическое отношение, возрастная зависимость

### Выводы

С возрастом и у женщин, и у мужчин уменьшается количество нейронов в верхней лобной извилине в V слое. У мужчин также наблюдается тенденция к уменьшению величины нейронов, в то время как у женщин этот показатель остается без изменений. Ядерно-цитоплазматическое отношение у женщин с возрастом имеет тенденцию к изменению в левом полушарии, в то время как в правом полушарии ядерно-цитоплазматическое соотношение не меняется. У мужчин ядерно-цитоплазматическое отношение остается без изменений в верхней лобной извилине обоих полушарий.

Выявленные нами количественные и качественные характеристики соотношений

нейронов в V слое верхних лобных извилин головного мозга человека, ядерно-цитоплазматическое отношение нейронов может быть использовано как обоснование для выявления патологических изменений указанной структуры.

### Перспектива дальнейших исследований

Представляются интересными дальнейшие исследования коры головного мозга человека как в норме, так и при патологических состояниях разных возрастных и половых групп, а также определение различий между левым и правым полушариями для выявления критериев появления физиологических и патологических изменений при психиатрических и соматических заболеваниях.

### Список литературы

1. *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.
2. *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.
3. *Меркулов Г. А.* Курс патогистологической техники / Г. А. Меркулов. — Л. : Медгиз, 1961. — С. 162–165.
4. *Савельев А. В.* Критический анализ функциональной роли модульной самоорганизации мозга / А. В. Савельев // Нейрокомпьютеры : разработка и применение. — 2008. — № 5–6. — С. 4–17.
5. *Сероух А. Г.* Возрастные различия нейроно-глиально-капиллярных взаимоотношений макулярной области постцентральной извилины головного мозга женщин / А. Г. Сероух, С. Ю. Масловский // Морфологія. — 2009. — Т. III. — № 3. — С. 177–181.
6. *Рыхлик С. В.* Исследование нейроно-глиально-капиллярных взаимоотношений вентральной группы ядер таламуса с использованием факторных моделей / С. В. Рыхлик, С. Ю. Масловский // Медицина сьогодні і завтра. — 2008. — № 4. — С. 35–38.
7. *Рыхлик С. В.* Морфологические особенности взаимоотношений в вендролатеральной группе ядер таламуса человека / С. В. Рыхлик // Медицина сьогодні і завтра. — 2008. — № 1. — С. 20–22.
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. *Яхно Н. Н.* Изменения центральной нервной системы при старении : рук-во для врачей / Н. Н. Яхно, А. Ю. Лавров. — М., 2001. — С. 242–261.
10. *Боголепова И. Н.* Структурная асимметрия корковых формаций мозга человека // И. Н. Боголепова, Л. И. Малофеева. — М. : РУДН, 2003. — 155 с.
11. *Шорохова Т. Г.* Ансамблевая организация дорсального кохлеарного ядра // Т. Г. Шорохова, Ю. Г. Васильев // Фундаментальные исследования. — 2005. — № 5. — С. 98–100.

*М.О. Бережна*

**ВІКОВА ДИНАМІКА СТРУКТУРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ V ШАРУ  
ВЕРХНІХ ЛОБОВИХ ЗВИВИН ГОЛОВНОГО МОЗКУ**

Як матеріал використовували головний мозок, отриманий від 24 трупів обох статей. Матеріал забарвлювали за Ніслем і гематоксилін-еозином відповідно до стандартних процедур. Вивчено кількісні характеристики пірамідних нейронів та їх площу у верхній лобовій звивині головного мозку жінок і чоловіків. Виявлено вікові особливості клітинного складу досліджуваної ділянки. Встановлено, що з віком і у жінок, і у чоловіків зменшується кількість нейронів у верхній лобовій звивині у V шарі. Ядерно-цитоплазматичне відношення у жінок з віком незначно змінюється в лівій півкулі, у правій півкулі залишається без змін.

**Ключові слова:** мозок, лобова звивина, нейрон, ядро.

*M. O. Berezhna*

**AGE DYNAMICS OF STRUCTURAL ORGANIZATION IN V LAYER IN THE UPPER FRONTAL GYRUS OF  
THE BRAIN AT HUMAN**

The brain was used as material obtained from 24 bodies of both sexes. Material was stained Nissl and hematoxylin-eosin according to standard procedures. The quantitative characteristics of multipolar pyramidal neurons and their area in the upper frontal gyrus of the brain of men features of the study area were detected and women were studied. The cellular age. It was found out that the number of neurons in the upper frontal gyrus in the fifth layer of women and men decreases with age. Men have also reduced quantity of neurons and women don't have any changes at that rate. Nuclear-cytoplasmic ratio in women with age vary slightly in the left hemisphere, the right hemisphere of the nuclear-cytoplasmic ratio is not changed. In men, the nuclear-cytoplasmic ratio remains unchanged at the top of the frontal gyrus in both hemispheres.

**Key words:** brain, frontal gyrus, neurons, nucleus.

*Поступила 05.03.12*