

© Бережна М. О.

УДК 611.813.11

**Бережна М. О.**

## МІЖПІВКУЛЬНА АСИМЕТРІЯ ЛОБОВИХ ЧАСТОК ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЛЮДИНИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТАТІ ТА ВІКУ

Харківський національний медичний університет (м. Харків)

masha\_semenova@ukr.net

Дана робота є частиною науково-дослідної роботи кафедри анатомії людини ХНМУ «Морфологічні особливості органів і систем тіла людини на етапах онтогенезу», № державної реєстрації 0114U004149.

**Вступ.** Лобові частки головного мозку відповідають за аналітичну діяльність людини, здатність сприймати інформацію, давати адекватну оцінку тому, що відбувається, інтерпретувати отримані дані, приймати рішення [8]. Залежно від виду пам'яті (слухова, зорова, тактильна, комбінована), терміну зберігання спогадів (короткострокова і довгострокова), аналітичний центр головного мозку сортує і зберігає особистісні характеристики, що робить нас індивідуальними [2,3]. Спогади кумулюються у лобовій або лобно-тім'яній областях [1,6].

У лобовій частці морфометрично виділяють передцентральну, верхню, середню та нижню звивини. Так само диференціюють цитоархітектонічні поля Бродмана 4, 6, 8, 9, 10, 11, 44, 45, 46, 47 [11].

Функціонально виділяють моторну, премоторну, дорсолатеральну префронтальну, медіальну префронтальну та орбітофронтальну зони. У префронтальній області відбувається перетин префронтальної та лімбічної систем [7]. У корі лобової частки диференціюють асоціативні зони. Кожна асоціативна зона пов'язана з сенсорними і моторними відділами. У асоціативній зоні відбувається накопичення, обробка інформації, що призводить до формування складних актів поведінки. Проекційні зони координують та інтегрують усі імпульси, які йдуть до кори, що відповідають за логічне мислення, пам'ять та забезпечують цілеспрямовану поведінкову реакцію [10,12].

Мікро- та макроанатомія, симетрія та асиметрія лобових часток впливає на когнітивні процеси індивідуума: здатність до концентрації уваги, флюктуують показники пам'яті (точність, об'єм, швидкість процесів мислення, відтворення та забуття інформації) та ін. [9].

**Мета дослідження.** Вивчення міжпівкульної асиметрії лобових часток головного мозку людини.

**Об'єкт і методи дослідження.** Робота була проведена відповідно до вимог «Інструкції про проведення судово-медичної експертизи» (наказ МОЗ України № 6 від 17.01.1995 р.), відповідно до вимог та норм, типовим положенням з питань етики МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р.

Вивчені препарати головного мозку 46 осіб (23 чоловіка та 23 жінки). Матеріал розподілений за віковими групами: 1 група – 21-35 р., 2 група – 36-50 р., 3 група – 51-75 р. і 4 група – старше 75 р.). Матеріал для дослідження (предцентральна, верхня, середня і нижня звивини) був вивчений на симетричних областях кожної півкулі.

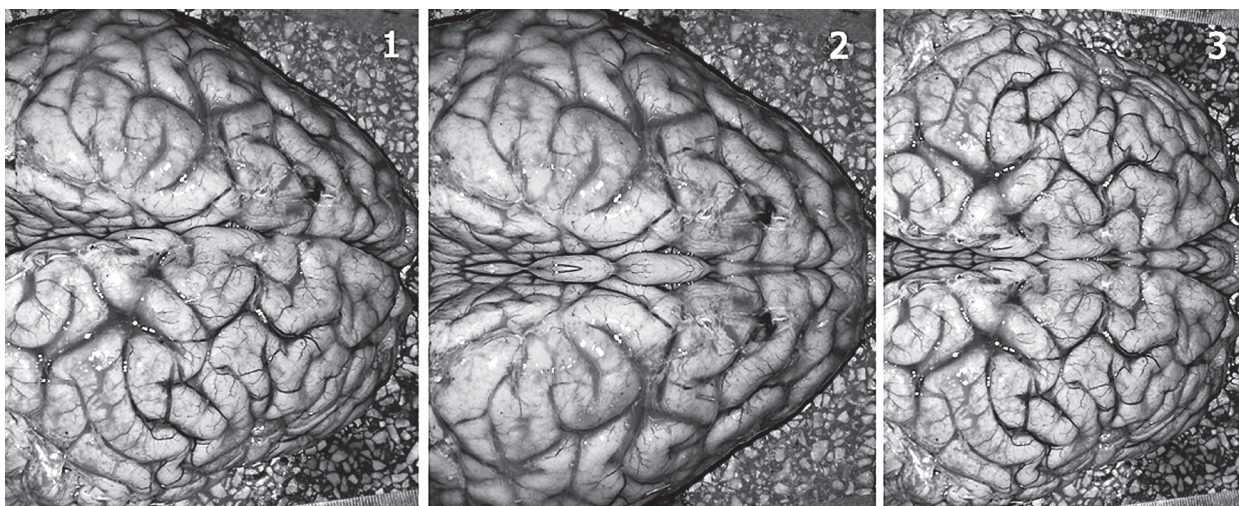
У роботі розглядалися критерії порівняння максимальної потужності, що застосовуються до малих вибірок і слабко залежать від виду функції розподілу випадкової величини.

При огляді у всіх вивчених зразках макроскопічна картина демонструвала варіабельність розмірів, рельєфу та конфігурації звивин лобових часток у правій та лівій півкулях. Тому для вивчення міжпівкульної асиметрії лобових часток був застосований метод дзеркального відображення (**рис.**).

Для класифікації зразки лобових звивин були розділені за такими критеріями:

- аналогічні (розмір і конфігурація звивин ідентичні);
- частково схожі (незначні відмінності розмірів та конфігурації звивин);
- ті, що відрізняються (виражена асиметрія розмірів та конфігурації лобових звивин).

**Результати досліджень та їх обговорення.** При аналізі дзеркального відображення були отримані наступні результати. Більш ніж у половині випадків розмір та конфігурація звивин лобових часток головного мозку істотно відрізнялася. З 46 досліджених випадків абсолютно відмінна конфігурація звивин лобових часток правої і лівої півкуль спостерігалась у 24 випадках (52,17%). Частково схожа форма звивин спостерігалась у 12 випадках (26,09%). Аналогічна – у 10 випадках (21,74%).



**Рис. Отримання дзеркального відображення: 1) початкове зображення головного мозку; 2) ліва півкуля та її дзеркальне відображення; 3) права півкуля та її дзеркальне відображення.**

При цьому більш виражена асиметрія спостерігається у чоловіків у 2 віковій категорії – 36-50 років.

Конфігурація звивин лівої та правої лобових часток абсолютно відрізнялася у 16 (73,91%) з 23 чоловіків у 1-3 вікових групах і у 8 (34,78%) з 23 жінок у 1 та 3 вікових групах.

Аналогічна форма спостерігалась у 3 (13,04%) чоловіків у 1 та 3 вікових групах і у 7 (30,43%) жінок у 2 та 4 вікових групах.

Частково схожа форма спостерігалась у 4 (17,39%) чоловіків у 1 та 4 вікових групах і у 8 (34,78%) жінок у 1-4 вікових групах.

Результати наших досліджень виявили морфологічно велику вираженість асиметрії лобових звивин у чоловіків, в порівнянні з жінками, у всіх вікових групах.

Відомо, що в еволюції головний мозок тварин розділився на дві рівноцінні півкулі у зв'язку з наявністю симетричних двох сторін тіла, двох очей, двох вух, симетричних внутрішніх органів. У людини, на відміну від тварин, стала розвиватися мова, центр якої у праворуких контролюється лівою півкулею. Так як мова та образне мислення відіграє важливу роль у сфері духовного розвитку, ліва півкуля головного мозку стала домінуючою.

Відповідно до еволюційної теорії асиметрії В.А. Геодакяна [4,5], еволюція чоловічої статі випереджає жіночу, а ліва півкуля мозку випереджає праву. Ці явища є адаптивними спеціалізаціями. Між-

півкульна асиметрія мозку та лобових часток є еволюційно-обумовленою тенденцією. На відміну від теорій, що представляють функціональну асиметрію мозку, як унікальну властивість людини (мова, праворукість, самосвідомість), діхронна теорія розглядає її, як прояв фундаментальної, загальної для усіх живих систем, еволюційної закономірності. Домінантність півкулі формується у внутрішньоутробному періоді розвитку, в залежності від умов протікання вагітності (наявність оптимальних умов формує праворукість, а стресових чинників – ліворукість).

Асиметрія півкуль мозку створюється не центрами різних функцій, а зрушенням фаз їх еволюції. Роль лівої півкулі – пошукова; формування, селекція, інтеграція нових функцій. Роль правої півкулі – удосконалення роботи, стирання вже непотрібних функцій.

**Висновки.** Анатомічно рельєф верхньої, середньої, нижньої та передцентральної звивин лобових часток головного мозку людини в більшості випадків асиметричний незалежно від статі і віку.

У чоловіків асиметрія виражена більше, ніж у жінок.

**Перспективи подальших досліджень.** Нам видаються цікавими дослідження асиметрії не тільки лобових часток, а порівняння усіх часток головного мозку людини для отримання більш повного малюнка асиметрії головного мозку. Також, є цікавими дослідження домінуючої руки та зв'язок з домінуючою півкулею.

### Література

1. Бразис П.У. Топическая диагностика в клинической неврологии / Пол У. Бразис, Джозеф К. Мэсдю, Хосе Биллер; Пер. с англ. Под общ. ред. О. С. Левина. – М.: МЕД. пресс-информ, 2009. – 736 с.
2. Бережная М.А. Межполушарная асимметрия нейрона-глиально-капиллярных взаимоотношений V слоя в верхних лобных извилинах головного мозга человека / М.О. Бережна, В.В. Гаргин, С.Ю. Масловський // Вісник проблем біології і медицини. – 2013. – Вип. 3. – Т. 2 (103). – С. 274-276.
3. Боголепова И.Н. Структурная асимметрия корковых формаций мозга человека / И.Н. Боголепова, Л.И. Малофеева. – М.: РУДН, 2003. – 155 с.
4. Геодакян В.А. Системные корни эволюции человека и общества: роль половых гормонов / В.А. Геодакян // Информационная культура общества и личности в XXI веке (Матер. Межд. Научн. Конф. Краснодар, сент. 2006). – Краснодар, 2006. – С. 75-80.
5. Геодакян В.А. Homo Asymmetricus? / В.А. Геодакян. – Эволюционная теория асимметрии. – М., 2014. – С. 33-69.

6. Избранные лекции по неврологии / Под. ред В.А. Голубева. – М.: МЕД пресс-информ, 2012. – 480 с.
7. Савельев А.В. Критический анализ функциональной роли модульной самоорганизации мозга / А.В. Савельев // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. – М.: Издательство «Радиотехника», 2008. – № 5-6. – С. 4-17.
8. Семенова М.А. Возрастные изменения глиальной-нейронального индекса лобной извилины головного мозга человека / М.А. Семенова, С.Ю. Масловский, В.В. Гаргин // Український морфологічний альманах. – 2011. – Т. 9, № 3. – С. 178-179.
9. Танашян М.М. Сосудистые заболевания головного мозга и метаболический синдром / М.М. Танашян, О.В. Лагода, К.В. Антонова. – М.: ОАО «КОНТИ ПРИНТ», 2011. – 24 с.
10. Трещинская М.А. Клинические шкалы и психодиагностические тесты в диагностике сосудистых заболеваний головного мозга / М.А. Трещинская, Т.С. Мищенко, Л.Ф. Шестопалова. – Метод. рекоменд.: Харьков, 2008. – 36 с.
11. Ушаков А.А. Практическая физиотерапия / А.А. Ушаков. – [Изд. 2-ое]. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2009 – 609 с.
12. Штульман Д.Р. Неврология: справочник практического врача / Штульман Д.Р., Левин О.С. – [8-е изд., переработанное]. – М.: МЕДпрессинформ, 2012. – 1024 с.

УДК 611.813.11

### МІЖПІВКУЛЬНА АСИМЕТРІЯ ЛОБОВИХ ЧАСТОК ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЛЮДИНИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТАТІ ТА ВІКУ

Бережна М. О.

**Резюме.** У статті узагальнені дані отримані в результаті морфологічних і морфометричних досліджень лобових часток головного мозку людини і даних статистичної обробки результатів. Вивчено 46 препаратів головного мозку. Приблизно однакова кількість жінок і чоловіків, розподілені за віковими групами (1 група – 21-35 р., 2 група – 36-50 р., 3 група – 51-75 р. та 4 група – старше 75 р.). Матеріал для дослідження (предцентральна, верхня, середня і нижня звивини) був вивчений на симетричних областях кожної півкулі. Досліджено міжпівкульну асиметрію лобових часток. Використано метод дзеркального відображення. Результати об'єднані у 3 групи: аналогічні (розмір і конфігурація лобових звивин ідентичні), частково схожі (незначні відмінності розмірів та конфігурації лобових звивин) та ті, які відрізняються (виражена асиметрія розмірів і конфігурації звивин лобових часток головного мозку). Проведена статистична обробка результатів. Отримані дані вказують на наявність асиметрії конфігурації лобових звивин (верхньої, середньої, нижньої і предцентральної звивин) і у чоловіків і у жінок. Доведено, що асиметрія рельєфу звивин лобових часток головного мозку виражена більше у чоловіків, ніж у жінок, незалежно від віку.

**Ключові слова:** головний мозок, міжпівкульна асиметрія, лобова частка, лобові звивини, дзеркальне відображення.

УДК 611.813.11

### МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИМЕТРИЯ ЛОБНЫХ ДОЛЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА И ВОЗРАСТА

Бережная М. А.

**Резюме.** В статье, обобщены данные полученные в результате морфологических и морфометрических исследований лобных долей головного мозга человека и данных статистической обработки результатов. Изучено 46 препаратов головного мозга. Приблизительно одинаковое количество женщин и мужчин, распределены по возрастным группам (1 группа – 21-35 л., 2 группа – 36-50 л., 3 группа – 51-75 л. и 4 группа – старше 75 л.). Материал для исследования (предцентральная, верхняя, средняя и нижняя извилины) был изучен на симметричных областях каждого полушария. Исследована межполушарная асимметрия лобных долей. Использован метод зеркального отображения. Результаты объединены в 3 группы: аналогичные (размер и конфигурация лобных извилин идентичны), частично похожие (незначительные отличия размеров и конфигурации лобных извилин) и отличающиеся (выраженная асимметрия размеров и конфигурации извилин лобных долей головного мозга). Проведена статистическая обработка результатов. Полученные данные указывают на наличие асимметрии конфигурации лобных извилин (верхней, средней, нижней и предцентральная извилин) и у мужчин и у женщин. Доказано, что асимметрия рельефа извилин лобных долей головного мозга выражена больше у мужчин, чем у женщин, независимо от возраста.

**Ключевые слова:** головной мозг, межполушарная асимметрия, лобная доля, лобные извилины, зеркальное отображение.

UDC 611.813.11

### HEMISPHERIC ASYMMETRY OF THE FRONTAL LOBES OF THE HUMAN BRAIN, DEPENDING ON AGE AND GENDER

Berezhna M.

**Abstract.** The frontal lobes of the brain are responsible for analytical activities of human, ability to understand information and to give an adequate assessment of what is happening, to interpret the data, make decisions.

Depending on the type of memory (auditory, visual, tactile, combined), term memories storage (short and long), the analytical center of the brain sorts and stores personal characteristics that makes us individual.

Memories are cumulated in frontal or frontal-parietal areas.

Functionally its possible to allocate motor, premotor, dorsolateral, prefrontal, medial prefrontal and orbitofrontal zones.

It is the intersection of the prefrontal and limbic systems in the prefrontal area. There are associative zones in the cortex of the frontal lobe. Each associative zone is associated with sensory and motor areas. In the associative area, it is accumulation and processing of information that leads to the formation of complex acts of behavior. Projection zones coordinate and integrate all impulses that go to the cortex that responsible for logical thinking, memory and provide targeted behavioral response.

Micro- and macro- anatomy, symmetry and asymmetry of the frontal lobes affect on cognitive processes of the person: the ability to concentrate, memory fluctuation of memory performance (accuracy, volume, speed of thinking processes, playing and forgetting information), etc.

There were studied samples of brain of 46 people (23 men and 23 women). Material is distributed by age groups: Group 1 – 21-35 years, Group 2 – 36-50 years, Group 3 – 51-75 years and group 4 – over 75 years). Material for the study (precentralis, upper, middle and lower gyruses) was studied in symmetrical areas of each hemisphere.

The macroscopic picture has shown the variability of sizes, topography and configuration of the gyrus of the frontal lobes of the left and right hemispheres under inspection in all studied samples. Therefore, it was used the method of mirroring for study of interhemispheric asymmetry of the frontal lobes.

The samples of frontal gyruses were divided according to the following criteria for classification:

- Similar (size and configuration of gyruses are identical);
- Partially similar (Minor variations of sizes and configuration of gyruses);
- Different (expressed asymmetry of sizes and configuration of lobe gyruses).

The following data was estimated in a time of the mirror reflect analysis.

More than half cases have shown that the size and configuration of the gyruses of the frontal lobes of the brain was significantly different. From 46 cases which were investigated the completely different configuration of the gyruses of the frontal lobes of the right and left hemispheres was observed in 24 cases (52.17%). Partly similar form of gyruses was observed in 12 cases (26.09%). A similar – in 10 cases (21.74%).

The more expressed asymmetry was observed in men in age category of 36-50 years.

Gyrus configuration of the left and right frontal lobes was completely different at 16 (73.91%) of the 23 men in the age groups 1-3 and at 8 (34.78%) of the 23 women in the 1 and 3 age groups.

A similar shape was observed at 3 (13.04%) men in the 1 and 3 age groups and at 7 (30.43%) women in the 2 and 4 age groups.

Partly similar shape was observed at 4 (17.39%) men in the 1 and 4 age groups and at 8 (34.78%) women in the 1-4 age groups.

Our results revealed the morphologically great severity of frontal gyrus asymmetry in men compared with women in all age groups.

It is known that at the time of evolution the brain of animals was divided into two equal hemispheres due to the presence of two symmetrical sides of the body, two eyes, two ears, symmetric internal organs. In humans, unlike animals, words began to develop, the center of which in dextrism people is controlled by the left hemisphere. Since words and creative thinking play an important role in spiritual development, the left hemisphere of the brain became dominant.

According to evolutionary asymmetry theory of V.A. Heodakyan, the evolution of male advances female and left hemisphere of the brain is ahead of the right. These phenomena are adaptive specializations.

Interhemispheric asymmetry of the brain and the frontal lobes are caused by evolution. Unlike theories that represent the functional asymmetry of the brain as a unique feature of the human (words, dextrism, consciousness) the dichrone theory studies it as a manifestation of fundamental, common to all living systems, evolutionary patterns.

Dominance of hemisphere is under the forming during the prenatal period of development, depending on conditions of pregnancy (presence of optimal conditions creates dextrism and stress factors – left-handedness).

The asymmetry of brain hemispheres is created not by the centers of different functions but moving of phases of their evolution. The role of the left hemisphere is a search; formation, selection, integration of new features. The role of the right hemisphere is improvement of work and erasing of unnecessary functions.

**Keywords:** brain, hemispheric asymmetry, frontal lobe, frontal gyrus, mirror reflection.

*Рецензент – проф. Терещенко А. О.  
Стаття надійшла 27.02.2016 року*