

А. В. Крылова, А. В. Мишкевич
**МОЗОЛИСТОЕ ТЕЛО: ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ И ВЛИЯНИЕ НА
ПСИХИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА**

Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. Сокол А. В.

Кафедра нормальной анатомии,

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

***Резюме.** В статье представлены результаты МРТ-морфометрии мозолистого тела с учётом половых различий. Показана достоверная корреляционная связь между параметрами мозолистого тела, степенью межполушарной асимметрии и склонностью к многозадачности.*

***Ключевые слова:** мозолистое тело, половой диморфизм, асимметрия.*

***Resume.** The article presents the results of MRI-morphometry of the corpus callosum, considering gender differences. Significant correlation between its parameters, the degree of asymmetry and the tendency to multi-task, as well as preliminary results of testing the hypothesis about the role of the corpus callosum in the development of intuition. Reliable correlations between the parameters of the corpus callosum, degree of interhemispheric asymmetry and a tendency to multitasking are shown.*

***Keywords:** corpus callosum, sexual dimorphism, asymmetry.*

Актуальность. Согласно закону прогрессивной латерализации функций, первичные корковые поля функционально идентичны, однако при переходе ко вторичным и третичным корковым зонам наблюдается постепенное разделение функций между полушариями. Между тем накопленные за последние десятилетия данные исследований о межполушарной асимметрии нередко противоречат друг другу. Поэтому еще А.Р. Лурия подчеркивал важность изучения не столько унилатерального распределения функций, сколько межполушарных взаимодействий. Основной задачей данного исследования является изучение морфологии мозолистого тела (МТ) как основной комиссуры, играющей ведущую роль в интеграции деятельности коры больших полушарий. Кроме того, имеются значительные противоречия в вопросах полового диморфизма МТ. Так, de Lacoste-Utamsing и Holloway установили гендерные различия в строении мозолистого тела, в частности было найдена большая ширина МТ у женщин [6]. Однако согласно данным Bishop и Wahlsten, и по относительным, и по абсолютным параметрам МТ мужчин имеет большие размеры [2]. Исследователи Witelson и Goldsmith утверждают, что у мужчин увеличены передние отделы МТ (клюв и колено), а у женщин – задние отделы (валик и перешеек) [7]. В то же время S. Clarke и Prokor подтверждают большие размеры перешейка МТ, но не валика у женщин [9,10]. J. Clarke и Zaidel отмечают отсутствие различий или очень слабые различия в параметрах МТ между мужчинами и женщинами [8].

Цель: изучить половой диморфизм в строении МТ; установить взаимосвязь параметров МТ с исследуемыми психическими функциями.

Задачи:

1. С помощью методики МРТ-морфометрии установить половые различия в размерных параметрах МТ.

2. Установить корреляцию между размерными характеристиками МТ и выраженностью межполушарной асимметрии.

3. Проанализировать взаимосвязь между параметрами МТ, степенью межполушарной асимметрии и склонностью к многозадачности.

Материал и методы. Проведена МРТ-морфометрия сагиттальных срезов головного мозга 206-и пациентов Минского КДЦ в возрасте от 18 до 40 лет. Все пациенты представленной выборки были свободны от врождённых и приобретённых патологий МТ. На сагиттальных срезах измерялись высота колена, ствола и валика, абсолютная длина мозолистого тела. Были подсчитаны относительные размеры: отношение длины МТ к длине полушарий и отношение высоты ствола, валика и колена к высоте полушарий (рисунок 1). Дополнительно было исследовано 50 МРТ-изображений головного мозга с портала radiopaedia.org. На аксиальных срезах определены относительные размеры: ширина ствола, колена и валика (рисунок 2). Измерения проведены в программах Extended MR WorkSpace 2.6.3.5 и ImageJ.

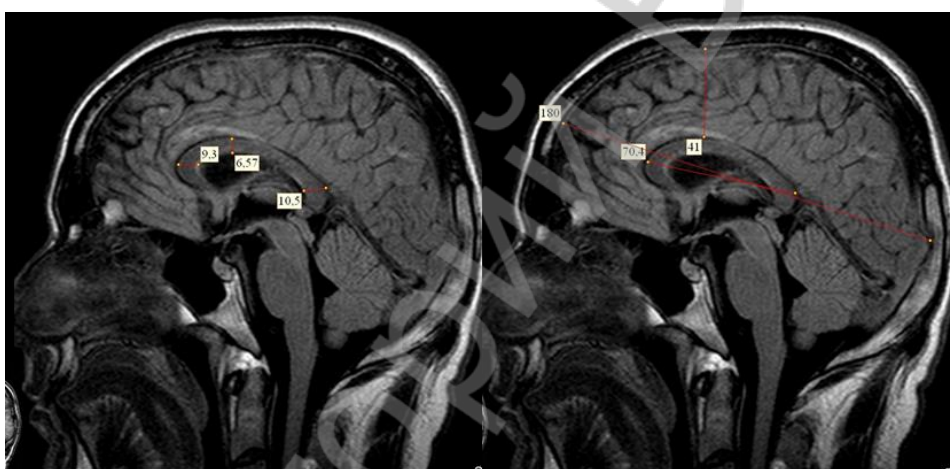


Рисунок 1 – МРТ-морфометрия сагиттального среза головного мозга

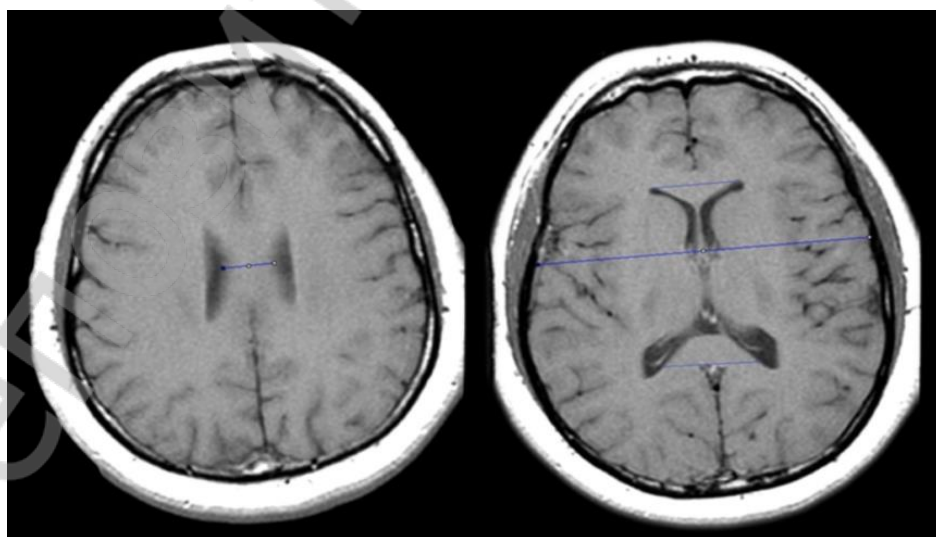


Рисунок 2 – МРТ-морфометрия аксиального среза головного мозга

У 20 человек была исследована функциональная асимметрия мозга, склонность к многозадачности и параметры МТ. В исследование асимметрии мозга входили тесты на сенсорную, двигательную и когнитивную асимметрию (таблица 1). Тестирование проведено по стандартным методикам [1,4].

Таблица 1. Тесты на межполушарную асимметрию

Вид асимметрии	Тесты
Когнитивная асимметрия	Тест Деглина-Николаенко на классификацию римских и арабских цифр
	Тест на распределение букв Ш и Б
	Тест на группировку 8 слов
Моторная асимметрия	Определение ведущей руки: <ul style="list-style-type: none"> • поза Наполеона • проба «аплодисменты» • переплетение пальцев рук • проба со спичкой
	Определение ведущей ноги: <ul style="list-style-type: none"> • шаг вперёд • закидывание ноги на ногу
	Тест на асимметрию тела <ul style="list-style-type: none"> • вращение
Сенсорная асимметрия	Определение ведущего глаза <ul style="list-style-type: none"> • тест «подзорная труба»
	Определение ведущего уха <ul style="list-style-type: none"> • проба «шёпот»

Исследование склонности к многозадачности включало два задания [11]. 1-е выполнялось в однозадачном режиме, испытуемый должен был записать слово, а затем присвоить каждой букве порядковый номер. 2-е задание требовало параллельного выполнения нескольких задач: сначала испытуемый записывал 1-ю букву и присваивал ей порядковый номер, затем 2-ю букву и её номер и т.д. Чем меньше разница по времени в выполнении заданий, тем выше склонность к многозадачности.

Статистическая обработка проведена в Statistica 6.0.

Результаты и их обсуждение. Абсолютная длина МТ у мужчин (М) – 72,27±4,45 мм, у женщин (Ж) – 70,91±4,05 мм (p<0,05). Длина полушарий достоверно больше у М – 164,94±8,18 мм (158,62±6,41 мм у Ж), так же, как и высота от МТ до верхнего края полушарий – у М 43,19±2,67 мм, у Ж – 41,31±2,40 мм. Толщина валика (сагиттальный срез) у Ж также больше – 28,50±3,63% против 27,12±3,58% (p<0,05) (рисунок 3).

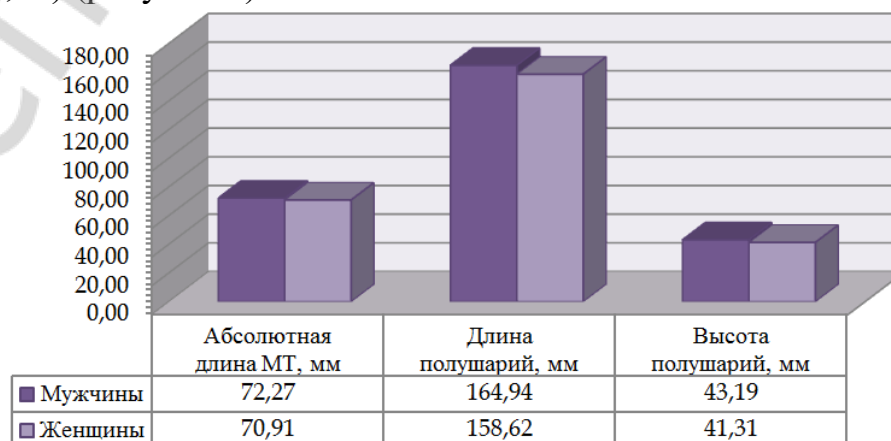


Рисунок 3 – Достоверные различия в абсолютных размерах

Относительная длина МТ (по отношению к длине полушарий) достоверно больше у Ж – $44,72 \pm 2,03\%$ (у М – $43,79 \pm 2,34\%$). Достоверно большая относительная ширина валика (по отношению к ширине головного мозга) на аксиальных срезах наблюдается у Ж – $27,65 \pm 2,32\%$ (у М – $24,88 \pm 3,84\%$), а колена – у М ($25,09 \pm 2,08\%$ против $23,21 \pm 2,62\%$ у Ж). Достоверных половых различий в размерах ствола не выявлено (рисунок 4).

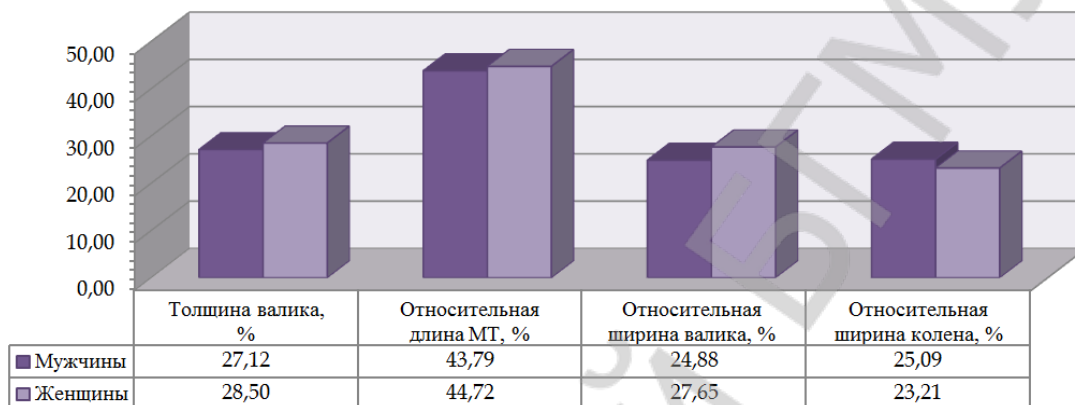


Рисунок 4 – Достоверные различия в относительных размерах

Мозолистое тело, обеспечивая межполушарное взаимодействие, играет важную роль в развитии функциональной асимметрии [3].

Под высокой степенью асимметрии понимается такое состояние, когда за исполнение функции отвечает преимущественно или только одно полушарие, в то время как при низкой степени асимметрии в выполнении той или иной задачи вовлекаются оба полушария.

Были рассмотрены 2 гипотезы о связи параметров мозолистого тела с межполушарной асимметрией [5]:

1. Положительная корреляция – малая асимметрия ведет к меньшим размерам МТ, так как каждое из полушарий относительно автономно и не нуждается в «совете» контрлатерального.

2. Отрицательная корреляция – высокая асимметрия ведет к меньшим размерам МТ, так как основную функциональную нагрузку берет на себя доминантное полушарие, а влияние субдоминантного фактически не учитывается.

Согласно полученным данным, высокая степень когнитивной асимметрии достоверно положительно коррелирует с абсолютной длиной мозолистого тела, абсолютной и относительной толщиной колена. Таким образом, можно заключить, что высокая степень латерализации функций требует больших размеров МТ, что согласуется с 1-ой гипотезой.

Исследование многозадачности показало следующие результаты. Наименьшая разница во времени выполнения теста на многозадачность ($3,37 \pm 3,56$ с.) наблюдалась у людей с низкой степенью когнитивной асимметрии. Следовательно у тех испытуемых, у которых за выполнение когнитивной задачи отвечают одновременно оба полушария, выше склонность к многозадачности.

Среди тех, кто справился с заданием медленнее ($9,49 \pm 4,14$ с.), то есть тех, у кого низкая склонность к многозадачности, преобладали люди с высокой степенью

когнитивной асимметрии. Таким образом, наблюдается отрицательная корреляция между степенью когнитивной асимметрии и склонностью к многозадачности.

Стоит также отметить, что, по данным настоящего исследования, женщины показали большую склонность к многозадачности, по сравнению с мужчинами, однако данный результат требует дальнейшей проверки ввиду недостаточной выборки.

Выводы:

1. Были проверены и дополнены сведения о размерных характеристиках мозолистого тела с учётом гендерных различий.

2. Выявлены достоверные половые различия: абсолютные размеры полушарий и абсолютная длина мозолистого тела больше у мужчин. Относительные размеры: толщина и ширина валика, а также длина мозолистого тела – больше у женщин; относительная ширина колена больше у мужчин.

3. Наиболее развитое мозолистое тело (по его длине и размеру колена) характерно для людей с высокой степенью когнитивной асимметрии.

4. Наблюдается отрицательная корреляция между степенью когнитивной асимметрии и склонностью к многозадачности.

A. V. Krylova, A. V. Mishkevich

SEXUAL DIMORPHISM OF THE CORPUS CALLOSUM AND ITS IMPACT ON HUMAN MENTAL ACTIVITY

Tutor: PhD, assistant professor A. V. Sokol,

Department of Normal Anatomy,

Belarusian State Medical University, Minsk

Литература

1. Егоров, А. Ю. Особенности индивидуальных профилей функциональной асимметрии у лиц, совершивших суицидальную попытку / А. Ю. Егоров, О. В. Иванов // Социальная и клиническая психиатрия. – Москва, 2007. – №2. – С. 20-24.

2. Bishop, K. M. Sex Differences in the Human Corpus Callosum: Myth or Reality? / K. M. Bishop, D. Wahlsten // Neuroscience and Biobehavioral Reviews, т. 21. – 1997. – С. 581-601.

3. Доброхотова, Т. А. Функциональная асимметрия и психопатология очаговых поражений мозга / Т. А. Доброхотова, Н. Н. Брагина. – М.: Медицина, 1977. – 276 с.

4. Доброхотова, Т. А. Нейропсихиатрия / Т. А. Доброхотова. – М.: Издательство БИНОМ, 2006. – 360 с.

5. Ковязина, М. С. Нейропсихологический синдром у больных с патологией мозолистого тела: автореф. дис. д-р. псих. наук: 19.00.04 / М. С. Ковязина. – Москва, 2014. – 358 с.

6. De Lacoste-Utamsing, C. Sexual dimorphism in the human corpus callosum / C. de Lacoste-Utamsing, R. L. Holloway // Science, т. 216. – 1982. – №4553. – С. 1431-1432.

7. Witelson, S. F. The relationship of hand preference to anatomy of the corpus callosum in men / S. F. Witelson, C. H. Goldsmith // Brain Research, т. 545. – 1991. – №1-2. – С. 175-182.

8. Clarke, J. M. Anatomical-behavioral relationships: Corpus callosum morphometry and hemispheric specialization / J. M. Clarke, E. Zaidel // Behavioral Brain Research, т. 64. – 1994. – №1-2. – С. 185-202.

9. Prokop, A. Geschlechtsdimorphismus des corpus callosum? / A. Prokop, M. Dehmichen, K. Zilles // Beitrage zur Gerichtlichen Medizin. – №48. – 1990. – С. 263-270.

10. Clarke, S. Forms and measures of adult and developing human corpus callosum: is there sexual dimorphism? / S. Clarke, R. Kraftsik, H. Van der Loos, G. M. Innocenti // Journal of Comparative Neurology, т. 280. – 1989. – №2. – С. 213-230.

11. Компернолле, Т. Мозг освобожденный: Как предотвратить перегрузки и использовать свой потенциал на полную мощь / Т. Компернолле. – М.: Альпина Паблишер, 2015. – 571 с.

Репозиторий БГМУ