

Міністерство охорони здоров'я України  
Харківський національний медичний університет

**БОЯГІНА ОЛЬГА ДМИТРІВНА**

УДК 611.813.9-053

**ІНДИВІДУАЛЬНА ВАРІАТИВНІСТЬ СТАТЕВОГО ДИМОРФІЗМУ  
МОЗОЛИСТОГО ТІЛА ЛЮДЕЙ У ВІКОВОМУ АСПЕКТІ**

14.03.01 – нормальна анатомія

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора медичних наук

Харків – 2018

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Харківському національному медичному університеті МОЗ України.

**Науковий консультант:** доктор медичних наук, професор  
**Костиленко Юрій Петрович,**  
Українська медична стоматологічна академія  
МОЗ України, м. Полтава,  
професор кафедри анатомії людини.

**Офіційні опоненти:**

- доктор медичних наук, професор **Попадинець Оксана Григорівна,**  
ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет» МОЗ України,  
завідувач кафедри анатомії людини;
- доктор медичних наук, професор **Тихолаз Віталій Олександрович,**  
Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова МОЗ України,  
завідувач кафедри анатомії людини;
- доктор медичних наук, професор **Олійник Ігор Юрійович,**  
ДВНЗ України «Буковинський державний медичний університет» МОЗ України,  
м. Чернівці,  
професор кафедри патологічної анатомії.

Захист відбудеться «12» грудня 2018 р. об 11<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.600.03 при Харківському національному медичному університеті за адресою: 61022, м. Харків, пр. Науки, 4.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Харківського національного медичного університету за адресою: 61022, м. Харків, пр. Науки, 4.

Автореферат розісланий «   » \_\_\_\_\_ 2018 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради,  
кандидат медичних наук, доцент

О.М. Плітень

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** На сьогодні мозолисте тіло залишається в фокусі уваги морфологів і клініцистів, оскільки є складно організованою складовою головного мозку (Xu Q. et al., 2011; Ardekan V.A. et al., 2013; Головацький А.С. та співавт., 2017). Воно розглядається у якості злуки білої речовини нового плаща, оскільки у ньому, як у топографічно організованій структурі, виділяються модально специфічні ділянки асоціативних зв'язків між контрлатеральними центрами кори лобових, тім'яних, потиличних і скроневих часток. У широкому розумінні це утворення включає усю сукупність комісуральних трактів, які віялоподібно розпростерті у білій речовині півкуль великого мозку серед асоціативних і проєкційних провідних шляхів. Говорячи про мозолисте тіло у вузькому значенні, як правило, розуміють щільно сконцентровану між двома півкулями проміжну масу нервових провідників.

Нові технічні засоби, що увійшли у практику морфологічних досліджень останніх років і дозволяють вивчати будову головного мозку у прижиттєвому стані, істотно розширили можливості отримання прямої візуальної інформації про стан його внутрішніх структур. Впровадження в практику досліджень методів магнітно-резонансної томографії та інших новітніх технічних засобів прямої візуалізації сприяло розширенню можливостей вивчення захворювань мозолистого тіла різного генезу: вад розвитку, пухлин, крововиливів, ятрогенних ушкоджень (Бейн Б.Н., Якушев К.Б., 2010; Jang S.H. et al., 2013; Pacheco S.C. et al., 2014; Polonara G. et al., 2015; Venezit A. et al., 2015). Але, на жаль, ці методи не володіють достатньою роздільною здатністю, щоб детально розрізнити структуру досліджуваних утворень на мікроскопічному та ультраструктурному рівнях.

Незважаючи на цілу низку ґрунтовних досліджень із застосуванням сучасних та традиційних анатомічних методів, актуальними залишаються питання щодо особливостей розвитку мозолистого тіла, його індивідуальних, статевих і вікових відмінностей (Liu F. et al., 2010; Westerhausen R. et al., 2011; Garel C. et al., 2011; Jancke L. et al., 2015).

Ще більш проблематичним є питання про зовнішню та внутрішню будову мозолистого тіла як про основний колектор комісурального зв'язку між контрлатеральними центрами нової кори великого мозку. Разом із тим, розкриття конструктивного принципу внутрішньої організації мозолистого тіла неможливе без наявності знань про особливості його кровопостачання та просторових співвідношень у ньому між кровоносними мікросудинами, гліальними клітинами та нервовими провідниками. Необхідність у більш поглибленому вивченні цього питання пов'язана зі стрімким розвитком нейрохірургії (Пуцилло М.В., 2002; Fortin D. et al., 2012).

Також залишається відкритим питання про анатомічний зв'язок мозолистого тіла з такими утвореннями як поздовжні смуги (присередні та бічні), склепіння мозку та прозора перегородка, які згідно існуючих уявлень належать до кондуктивних утворень лімбічного мозку (Бурьх М.П., Григорова І.А., 2002).

Подальший розвиток нейрохірургії потребує поглиблення знань з анатомії мозолистого тіла. Саме тому актуальним напрямком сучасних морфологічних досліджень є вивчення статевого диморфізму мозолистого тіла у віковому аспекті з

урахуванням індивідуальної варіативності, що надасть можливість отримати нові дані про його будову та застосувати їх у нейрохірургії, неврології, патологічній анатомії, судовій медицині та інших галузях медицини й біології.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертація є фрагментом планової комплексної науково-дослідної теми кафедри анатомії людини Харківського національного медичного університету «Морфологічні особливості органів і систем тіла людини на етапах онтогенезу», № державної реєстрації 0114U004149. Автор є співвиконавцем теми. Тема дисертації затверджена рішенням експертної проблемної комісії МОЗ та НАМН України «Морфологія людини» (протокол № 5 від 10.05.2016 р.) та на засіданні вченої ради ХНМУ (протокол № 6 від 26.05.2016 р.).

**Мета дослідження** – визначення конфігураційних і метричних параметрів індивідуальної варіативності статевого диморфізму мозолистого тіла людей зрілого та похилого віку, а також розкриття конструктивного принципу його внутрішньої організації.

**Завдання дослідження.**

1. Розробити оптимальний алгоритм морфометричного вивчення сагітального профілю мозолистого тіла.
2. Провести морфометричний аналіз сагітального профілю мозолистого тіла людей зрілого віку обох статей на підставі МРТ-зображень.
3. Здійснити такий же аналіз сагітального профілю мозолистого тіла людей зрілого та похилого віку обох статей за макрофотографіями його анатомічних препаратів.
4. Отримати спектр даних щодо анатомічної будови мозолистого тіла у зрілому віці.
5. Вивчити будову мозолистого тіла на макро-, мікроскопічному рівнях його організації.
6. Провести системний аналіз мікроскопічної будови мозолистого тіла.
7. Встановити артеріальні джерела кровопостачання мозолистого тіла та локалізацію колекторних ланок його венозного русла.
8. Вивчити принцип структурної організації кровоносного русла мозолистого тіла.
9. Встановити характер морфологічного зв'язку з мозолистим тілом таких прилеглих до нього утворень як поздовжні смуги, склепіння мозку та прозора перегородка.
10. На підставі узагальнення результатів власних досліджень, у зіставленні їх з даними літератури, обґрунтувати принципово оновлену концепцію про морфофункціональну організацію мозолистого тіла з можливістю її долучення до вивчення структури всієї білої речовини центральної нервової системи.

*Об'єкт дослідження* – індивідуальна анатомічна мінливість головного мозку людини.

*Предмет дослідження* – мозолисте тіло.

*Методи дослідження:* 1 – анатомічне мікропрепарування під контролем лупи; 2 – вивчення МРТ-зображень мозолистого тіла; 3 – морфометрія зі статистичною обробкою отриманих цифрових даних; 4 – методи гістологічних досліджень; 5 –

отримання напівтонких зрізів із залитих у епоксидну смолу тканин згідно існуючих у практиці трансмісійної електронної мікроскопії вимог; 6 – метод пластинації тотальних препаратів мозолистого тіла з подальшим виготовленням полірованих шліфів різної товщини з їх наступним забарвленням відповідними реактивами; 7 – фотодокументування макро-, мікроскопічних препаратів з виконанням на їх основі інтерпретуючих анатомічних рисунків.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Результати проведеного дослідження суттєво оновлюють та доповнюють існуючі уявлення про будову мозолистого тіла, а саме:

1. Найбільш виразна конфігурація сагітального профілю мозолистого тіла виявляється за ступенем опуклості його стовбурового відділу. За цією ознакою нами виділено низькоопуклі, середньоопуклі та високоопуклі його форми, вигляд яких безпосередньо залежить від поздовжнього розміру мозкового черепа.

2. При вивченні індивідуальної різноманітності статевого диморфізму мозолистого тіла за віковою градацією в цифровому вираженні найбільш показовими метричними параметрами є: а – його довжина по стягуючій хорді; б – довжина переднього та заднього стегон окремо; в – сумарна їх довжина; г – загальна площа сагітального профілю мозолистого тіла. При цьому останній параметр (планіметричний) ми вважаємо найбільш прийнятним з усіх інших, оскільки він указує на ті розмірні межі, в яких сконцентрована уся сукупність нервових провідників.

Установлено, що у чоловіків загальна площа сагітального профілю мозолистого тіла дещо перевищує таку ж у жінок, що переважно прямо залежить від фактичної довжини його стовбурового відділу, яка визначається за сумарною довжиною двох його стегон.

3. Розмірні характеристики мозолистого тіла людей за зазначеними вище параметрами відрізняються великою індивідуальною варіативністю, яка у межах окремої вікової групи не має хронологічної залежності.

Однак вказаний віковий аспект представляється дещо інакше при зіставленні цих параметрів між різними віковими групами, що дає підстави говорити про існуючу тенденцію до незначного зменшення мозолистого тіла з віком, але сказати, на якому саме році життя такий інволютивний процес починається, не можливо, тому що він прихований у великому індивідуальному розкиді планіметричного показника.

4. Мозолисте тіло є не суцільним одноманітним масивом нервових провідників, як це прийнято вважати, а становить собою колекторне об'єднання безлічі окремих порційних сукупностей нервових провідників, що мають канатикоподібну форму. Будучи завтовшки від 2 до 3,5 мм вони проходять через мозолисте тіло в поперечному напрямку та занурюються в білу речовину обох півкуль, складаючи в ній комісуральні тракти.

Дані утворення ми запропонували називати «комісуральними канатиками». Маючи сплющено-округлу форму, вони дещо випинаються в поперечному напрямку на верхній і нижній поверхнях мозолистого тіла, утворюючи валикоподібні підвищення. Причому ті з них, які розташовані на верхній поверхні, фігурують у літературі під назвою поперечних смуг.

У товщі мозолистого тіла комісуральні канатики розмежовані між собою тонкими сполучнотканинними прошарками завтовшки від 0,1 до 0,4 мм, у яких локалізуються дрібні кровоносні судини.

5. У свою чергу, комісуральні канатики складаються зі щільної сукупності пошарових секцій, кожна з яких є певною співмножиною пучків нервових волокон. Ці пошарові секції описуються нами під назвою «фасцикулярних порціонів». Будучи тісно зближеними між собою, вони розділені вузькими інтерстиційними прошарками, в яких локалізовані кровоносні мікросудини капілярного типу.

Ці міжфасцикулярні прошарки віддають короткі бічні відрости, що розділяють фасцикулярні порціони на обмежені в їх межах сегменти, що виділяються нами під назвою «субфасцикулярних порціонів», у територіальних межах яких кровоносні мікросудини відсутні.

6. Уся сукупність інтерстиційних прошарків у межах комісуральних канатиків мозолистого тіла є складною тривимірною мережею, конструкція якої підпорядкована характеру розгалуження кровоносних мікросудин, будучи одночасно транспортною системою для позасудинної циркуляції рідини з наявними в ній поживними речовинами. Причому, ця мережа пов'язана з регулярно розосередженими у межах субфасцикулярних порціонів вузловими комірками, у яких розміщуються інтерфасцикулярні олігодендроцити, що формують густу стільникову мережу, окремі комірки якої мають полігональну (п'яти- або шестикутну) форму. У їх межах тісно зосереджені наймінімальніші сукупності мієлінізованих нервових волокон, які ми називаємо «стільниковими порціонами». Розташовані в кутових місцях стільникових порціонів інтерфасцикулярні олігодендроцити своїми відростками безпосередньо пов'язані з мієліновими оболонками певної кількості нервових волокон.

7. Нами обґрунтована гіпотеза, згідно якої у мозолистому тілі уся транспортна система, що здійснює мікроциркуляторні процеси, повністю спрямована на забезпечення структурно-функціональної постійності тільки мієлінових оболонок нервових волокон за рахунок секреторних властивостей інтерфасцикулярних олігодендроцитів. У зв'язку з цим можна вважати, що самі їх провідники, тобто відростки нервових клітин, ізольовані такими оболонками, підтримуються за рахунок аксонного (лонгітудинального) транспорту, витоками якого є відповідні тіла (перикаріони) нервових клітин, які вибірково споживають поживні речовини з крові за допомогою гематоенцефалічного бар'єру, що має місце в сірій речовині головного мозку. Підтвердження зазначеної гіпотези дозволить розповсюдити це положення на всю його білу речовину.

8. Гемомікроциркуляторне русло мозолистого тіла є складно розгалуженою у його товщі мережею резистивних, обмінних та ємнісних мікросудин, розташованих на шляху між артеріальним руслом, що знаходиться поверх нього, і локалізованими знизу від нього венами прозорої перегородки.

Прямими шунтуючими шляхами між ними служать перфоруючі артеріоло-венулярні анастомози, що пронизують мозолисте тіло наскрізь міжфунікулярними сполучнотканинними прошарками. Характерним для них є наявність у стінці венозних сегментів гладких міоцитів, які надають їм резистивних властивостей, необхідних для розвитку в мережі обмінних мікросудин робочої гіперемії під час

дилатації артеріол і розслаблення прекапілярних сфінктерів.

Мережі обмінних мікросудин включені в кровотік у паралельному порядку щодо перфоруючих артеріоло-венулярних анастомозів. Окремі їх петлі займають місце в міжфасцикулярних інтерстиційних прошарках та їх поперечних відрогках комісуральних канатиків мозолистого тіла.

9. Результати цілеспрямованого вивчення мієлоархітекτονіки мозолистого тіла свідчать про наявність цільової транзитивної ув'язки з його комісуральними провідниками таких кондуктивних утворень лімбічного мозку як поздовжні смуги, консолідовані з ним по верхній поверхні, а також мозкове склепіння, яке спаяне з його нижньою поверхнею за допомогою свого тіла на межі між стовбуровою частиною та валиком. Це дає підстави припускати, що мозолисте тіло є не тільки комісуральним утворенням для асоціативного взаємозв'язку між контрлатеральними центрами нової кори, але й одночасно воно виконує роль проміжного колектора в здійсненні взаємодії між підсвідомою та свідомою сферами психічної діяльності людини. Звісно, що такий погляд потребує більш ґрунтовних доказів.

Разом із тим результати проведеного нами дослідження не узгоджуються з існуючими в літературі уявленнями про те, що прозора перегородка належить до кондуктивних утворень лімбічного мозку. Згідно наших даних вона є суто гліальним утворенням, яке виконує роль розділової перегородки між передніми відділами бічних шлуночків. У її пластинках знаходяться венозні судини, що є колекторами для венозної крові, яка відтікає від мозолистого тіла, що нами було вперше фотодокументовано.

Таким чином, нами досягнутий очевидний прогрес у пізнанні різних аспектів морфологічної організації мозолистого тіла та намічені перспективні шляхи його подальшого вивчення.

**Практичне значення одержаних результатів.** Викладені в дисертаційному дослідженні нові фактичні дані про будову мозолистого тіла можуть бути використані в навчальному процесі на кафедрах анатомії, гістології та нервових хвороб. Деякі макро- і мікрофотографії як самого мозолистого тіла, так і пов'язаних із ним суміжних утворень, мають особливу інформативну цінність та заслуговують на те, щоб поповнити ілюстративний матеріал із центральної нервової системи в підручниках і атласах з анатомії людини. Найбільш показовим прикладом у цьому відношенні є об'єктивна візуалізація в прозорій перегородці венозних судин та їх зв'язку з кровоносним руслом мозолистого тіла.

Порційний принцип організації нервових провідників, а також модульність конструкції гемомікроциркуляторного русла мозолистого тіла можуть ввійти до сфери зацікавлення спеціалістів з функціональної магнітно-резонансної томографії, що, зокрема, буде корисним враховувати при вивченні картування комісуральних шляхів мозолистого тіла. Окрім того, отримані в ході дослідження візуальні та планіметричні параметри індивідуальної варіативності мозолистого тіла можуть послужити основою для проведення за допомогою МР-томографії цілеспрямованих психофізіологічних досліджень, наприклад, із метою перевірки існуючих у літературі даних про прямий зв'язок між розмірами мозолистого тіла й інтелектуальними здібностями людей у статевому аспекті.

Результати наших досліджень вважаємо корисними для використання у

клінічній практиці обстеження людей із різними формами аномалії мозолистого тіла, а також його ушкоджень внаслідок різних патологічних процесів великого мозку. Окрім того, отримані дані про особливості кровопостачання мозолистого тіла в змозі сприяти найбільш оптимальним результатам при різних оперативних втручаннях у цій ділянці.

Результати дослідження впроваджено в науково-педагогічну роботу кафедр: анатомії людини Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця МОЗ України (м. Київ); анатомії людини Одеського національного медичного університету МОЗ України; анатомії людини Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова МОЗ України; кафедр анатомії людини ім. М.Г. Туркевича, анатомії, топографічної анатомії та оперативної хірургії ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» МОЗ України (м. Чернівці); анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії Запорізького державного медичного університету МОЗ України; анатомії людини ДЗ «Дніпропетровська медична академія» МОЗ України; анатомії людини ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет» МОЗ України; нормальної анатомії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького; анатомії людини ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України»; кафедр анатомії людини і гістології, цитології та ембріології ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» МОЗ України (м. Полтава); анатомії людини ДЗ «Луганський державний медичний університет» МОЗ України (м. Рубіжне); кафедр гістології, цитології та ембріології, клінічної анатомії та оперативної хірургії, анатомії людини та нейрохірургії Харківського національного медичного університету МОЗ України, а також у роботі відділення судово-медичної експертизи трупів Харківського обласного бюро судово-медичної експертизи.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є самостійною працею автора. Дисертантом самостійно сформульована ідея та особисто обрано тему, визначено мету, задачі та програму досліджень, проведено експертний аналіз проблеми, проаналізовано наукову літературу, виконано морфологічні дослідження 184 препаратів мозолистого тіла головного мозку людей різних вікових періодів життя, зібрано та опрацьовано відповідний матеріал, підібрано адекватні методи дослідження, проведено статистичне опрацювання, аналіз та узагальнення отриманих результатів, сформульовано висновки та практичні рекомендації. Автором особисто проведені всі необхідні вимірювання, обчислення та зіставлення морфометричних даних, здійснено варіаційно-статистичний аналіз. У дисертації використано власні наукові публікації, у тому числі написані у співавторстві. Запозичень ідей і розробок співавторів публікацій не було. Співавтори опублікованих робіт надавали консультативну допомогу з деяких методичних та теоретичних питань.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертації представлено й апробовано на: науково-практичній конференції за участю міжнародних спеціалістів «Індивідуальна анатомічна мінливість органів, систем, тканин людини і її значення для практичної медицини і стоматології», присвяченій 80-річчю з дня народження професора М.С. Скрипнікова (Полтава, 2016); науково-



практичній конференції «Прикладні аспекти морфології» (Тернопіль, 2016); заочній науково-практичній конференції з міжнародною участю, присвяченій 150-річчю з дня народження професора М.Ф. Мельникова-Разведенкова «Сучасні аспекти морфології людини: успіхи, проблеми та перспективи» (Харків, 2016); науково-практичній конференції «Прикладні аспекти морфології», присвяченій пам'яті професорів-морфологів Терентьєва Г.В., Роменського О.Ю., Когана Б.Й., Шапаренка П.П., Жученка С.П. (Вінниця, 2017); першій щорічній конференції «Technology transfer: innovative solutions in medicine» (Естонія, Таллінн, 2017); міжнародній науково-практичній конференції «The development of medical sciences: problems and solutions» (Чеська республіка, Брно, 2018), засіданнях Харківського осередка АГЕТ (Харків, 2015–2017).

Апробація роботи відбулася на засіданні апробаційної ради з морфології Харківського національного медичного університету (протокол засідання № 1 від 23.05.2018 р.).

**Публікації.** За темою дисертаційної роботи опубліковано 29 наукових праць, зокрема 24 статті (у тому числі 13 одноосібних), з яких 18 надруковані в наукових фахових виданнях України, 6 статей – у закордонних наукових періодичних виданнях (у тому числі 3 статті у виданні, що індексується міжнародною наукометричною базою Scopus), 6 тез – у матеріалах Всеукраїнських та міжнародних науково-практичних конференцій. Опубліковані наукові праці містять повний обсяг матеріалу, викладеного у дисертації.

**Структура й обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається з 409 сторінок комп'ютерного тексту, містить анотацію українською та англійською мовами, список публікацій, зміст, вступ, огляд літератури, 4 розділи власних досліджень, аналіз і узагальнення отриманих результатів, висновки, практичні рекомендації і додатки. Текст ілюстровано 72 рисунками та 17 таблицями. Список використаних літературних джерел містить 287 найменувань (обсягом 32 сторінки), з яких 125 – кирилицею, 162 – латиницею.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**Матеріали та методи дослідження.** Дисертаційне дослідження виконане на 144 препаратах мозолистого тіла померлих людей обох статей за віковою градацією, починаючи з I періоду зрілого віку і закінчуючи старечим віком, смерть яких не пов'язана з ураженням центральної нервової системи, та 40 МРТ-зображеннях голови чоловіків і жінок II періоду зрілого віку також без патології центральної нервової системи. Дослідження проведено в рамках укладених договорів про співпрацю з КЗОЗ «Харківське обласне бюро судово-медичної експертизи» та ТОВ «Гемо Медика Харків». Для класифікації матеріалу була використана вікова періодизація, прийнята на VII Всесоюзній конференції з проблем вікової морфології, фізіології та біохімії АПН СРСР (1965 р.) (табл. 1).

Використані такі методи дослідження: традиційні методи анатомічного препарування, морфометричний, макро-мікроскопічний, гістологічний, методи отримання напівтонких зрізів із залитих в епоксидну смолу тканин, методи пластинації тотальних препаратів мозолистого тіла та подальше виготовлення з них

полірованих шліфів різної товщини з їх наступним забарвленням відповідними реактивами, методи фотодокументування макро-, мікроскопічних препаратів, а також виконання на їх основі інтерпретуючих малюнків, використання МРТ-зображень мозолистого тіла, статистичний метод.

Таблиця 1

### Кількісний розподіл матеріалу за віковими групами

	Стать	Вікові групи			
		Зрілий вік, I період	Зрілий вік, II період	Похилий вік	Старечий вік
МРТ- зображення	Ч	-	20	-	-
	Ж	-	20	-	-
Анатомічні препарати	Ч	20	25	20	-
	Ж	12	19	24	24

При проведенні морфометричних досліджень було задіяно три точкових пункти мозолистого тіла. Першим з цих пунктів була найбільш виступаюча наперед точка коліна; другим пунктом – найбільш виступаюча ззаду точка валика; третім пунктом – найбільш виступаюча догори точка стовбурової опуклості мозолистого тіла. Провівши прямі лінії через зазначені пункти, ми вписали контурний профіль мозолистого тіла в межі нерівностороннього прямокутника, довгі сторони якого рівні його поздовжньому розміру (ростро-каудальний розмір), який ми назвали «стягуючою хордою мозолистого тіла», а короткі – максимальній висоті його стовбурової опуклості. За співвідношенням між цими двома лінійними розмірностями можна обчислити довжинно-висотний індекс мозолистого тіла за формулою **Error!**, за значенням якого можна судити про його форму.

Разом з тим, використовуючи ці три пункти, ми мали можливість отримати додаткові дистанції. Так, дистанцію між найвищою точкою стовбурової опуклості мозолистого тіла і найбільш виступаючою наперед точкою коліна ми виділили під назвою «довжини його переднього стегна», тоді як протилежний дистанційний відрізок ми назвали «довжиною його заднього стегна». Підсумовуючи цифрові значення цих двох лінійних розмірностей, ми добилися отримання фактичної довжини мозолистого тіла, яка, природньо, більше його довжини по стягуючій хорді (рис. 1). Слід зазначити, що останні лінійні параметри ми внесли у практику морфометрії мозолистого тіла вперше.

При дослідженні анатомічних препаратів мозолистого тіла головний мозок після відмивання і двотижневої фіксації у 10 % розчині формаліну розсікали по поздовжній щілині великого мозку на дві половини, медіальні поверхні яких фотографували за допомогою цифрової фотокамери при однаковій фокусній відстані за допомогою вертикально встановленого штатива. Отримані таким чином фотозображення сагітального профілю мозолистого тіла відповідали таким МР-томограм. Морфометричний аналіз сагітального профілю мозолистого тіла здійснений за допомогою програмного забезпечення RadiAnt Dicom Viewer і Adobe Photoshop CS6 Extended.

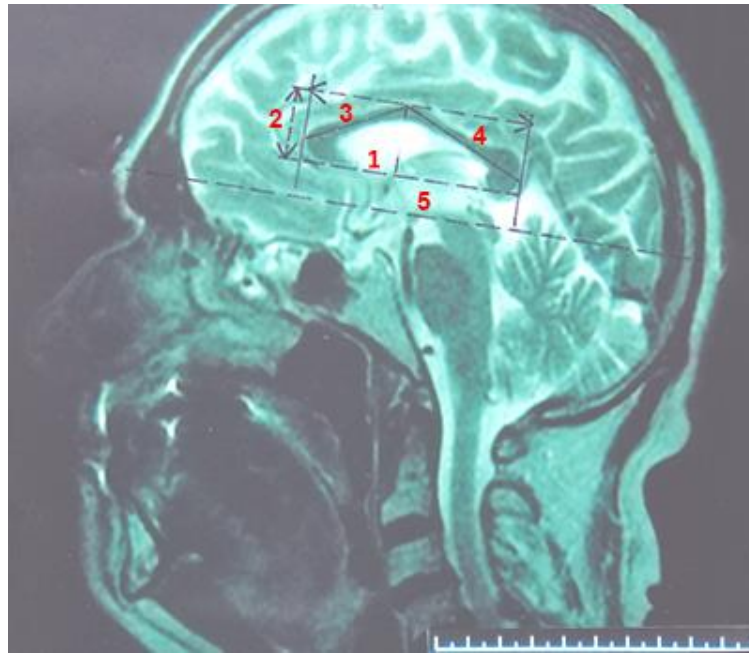


Рис. 1. МРТ-зображення голови чоловіка II періоду зрілого віку у бічній проекції; принцип геометричного аналізу форми мозолистого тіла.

1 – поздовжній розмір мозолистого тіла по стягуючій хорді, 2 – максимальна висота стовбурової опуклості мозолистого тіла, 3 – довжина переднього стовбурового стегна, 4 – довжина заднього стовбурового стегна, 5 – найбільший передньо-задній діаметр мозкового черепа.

Внизу справа додається масштабна метрична шкала.

З метою отримання більш виразного і розбірливого в деталях зображення ми вдалися до вибіркового висічення цільних пластин мозолистого тіла в його сагітальній площині, товщиною близько 2 мм, які піддали пластинації в епоксидній смолі, згідно з розробленим нами методом за наступною схемою: 1 – заміщення у тканинах спирту ацетоном; 2 – заміщення у тканинах ацетону епоксидною смолою і занурення препаратів у чисту, тут же підготовлену, епоксидну смолу. Наступна процедура полягала у витягуванні препаратів зі ще незаполімеризованої епоксидної смоли і поміщенні їх на заздалегідь підготовлені поліетиленові плівки, які зверху покривалися такими ж за розміром плівками. Далі кожен такий пошаровий блок окремо поміщався між двома рівними за розміром скельцями, які стискалися за допомогою канцелярських затискачів. Після повної полімеризації з отриманих епоксидних пластинок з поміщеними в них препаратами мозолистого тіла виготовлені поліровані шліфи різної товщини, які ми фарбували 1 % розчином метиленового синього на 1 % розчині бури.

Частину препаратів мозолистого тіла після відмивання і дегідратації уклали в парафінові блоки, з яких отримували серійні зрізи, товщиною близько 10 мкм, і фарбували їх гематоксиліном і еозином та за Ван-Гізоном.

Вивчення парафінових зрізів і епоксидних шліфів, а також їх фотодокументування здійснені за допомогою бінокулярної лупи МБС-9 і світлового мікроскопа «Конус», оснащених цифровою фотоприставкою.

Дотримання етичних принципів підтверджено комісією з питань етики та біоетики ХНМУ (протокол № 9 від 6 грудня 2017 р.).

**Результати досліджень та їх обговорення.** Необхідна інформація про анатомічну будову мозолистого тіла отримується при вивченні його у трибичному ракурсі – згори, знизу та в міжпівкульному серединному перерізі. В останньому ракурсі зовнішній периметр його поперечного профілю доцільно розглядати у вигляді замкнутого кола, що є плавним (лекальним) сполученням кривих із різним радіусом. Як відомо, виміри довжини цього кола дають можливість обчислити загальну площу сагітального профілю мозолистого тіла, у межах якого сконцентрована уся маса комісуральних провідників. Цей планіметричний параметр виявився найбільш інформативним при визначенні різноманітності розмірної характеристики сагітального профілю мозолистого тіла людей зрілого і похилого віку.

У результаті проведених досліджень виявилось, що товщинні метричні показники, такі як товщина коліна, стовбура та валика, є неінформативними для визначення статевого диморфізму мозолистого тіла, хоча їх індивідуальний розкид і сама форма широко варіюють. Простий візуальний аналіз МРТ-зображень і макрофотографій анатомічних препаратів мозолистого тіла чоловіків і жінок віком від 22 до 90 років засвідчує велику різноманітність його зовнішньої конфігурації, що є результатом комбінування змін форми його основних відділів. Серед усього багатоманіття конфігурація сагітального профілю мозолистого тіла виявляється найбільш виразною за ознакою ступеня його стовбурової опуклості, об'єктивним показником якої є відношення висоти описуваного утворення до стягуючої хорди. На підставі цього ми виділяємо низькоопуклі, середньоопуклі та високоопуклі форми мозолистого тіла, які прямо залежать від довжини мозкового відділу черепа, без явної статевої відмінності (рис. 2).

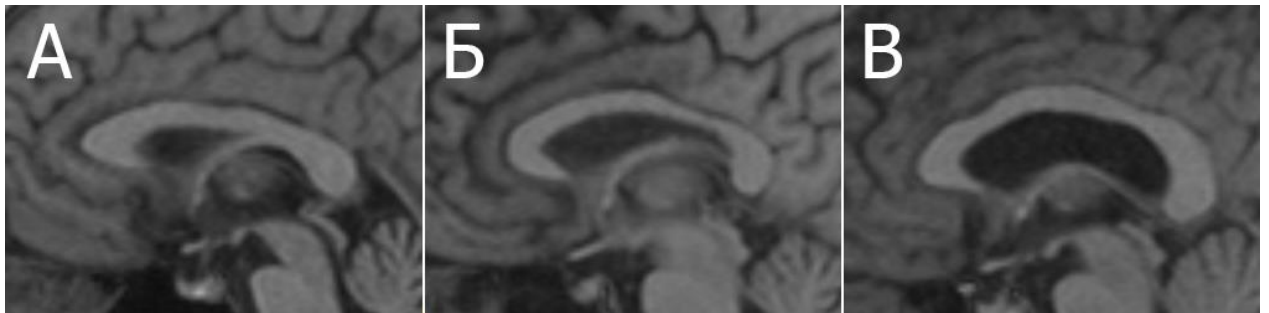


Рис. 2. МРТ-зображення різних за ступенем опуклості форм мозолистого тіла людини.

А – низькоопукла форма, Б – середньоопукла форма, В – високоопукла форма.

При загальній оцінці цифрових даних морфометричного аналізу легко виявляється великий розкид індивідуальних розмірних показників (табл. 2, табл. 3). Особливо слід відзначити, що такий цифровий розкид має розсіяний, іррегулярний характер розподілу за окремими віковими групами, який у їх межах не підпорядкований хронологічній градації. Із усіх лінійних метричних показників найбільш достовірним у визначенні статевого диморфізму мозолистого тіла є розмір його фактичної довжини, який нами обчислюється шляхом додавання довжин двох його стегон. У чоловіків фактична довжина мозолистого тіла в середньому

приблизно на 5 мм перевищує таку ж у жінок. Його статевий диморфізм також виражається у деякій нерівнозначності між довжиною переднього та заднього стегон; у чоловіків останнє, в середньому, приблизно на 4 мм довше, ніж у жінок (рис. 3).

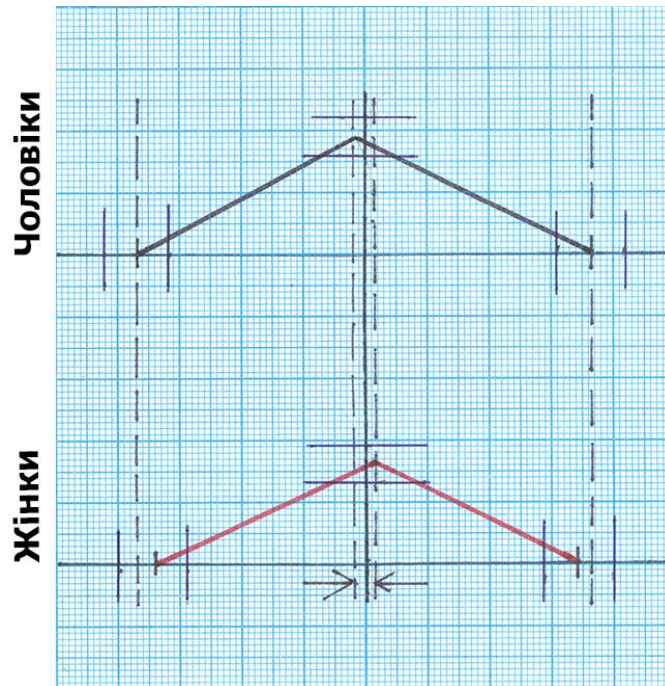


Рис. 3. Схематичне зображення кута вигину мозолистого тіла чоловіків і жінок щодо стягуючої хорди та довжини його переднього та заднього стегон із урахуванням товщини коліна, стовбура та валика за середньоарифметичними значеннями.

Примітка: зустрічними стрілками вказаний діапазон передньо-заднього зміщення точки стовбурової опуклості мозолистого тіла, що найбільш виступає догори. Подвійними синіми лініями позначена товщина його коліна, стовбура та валика.

Та все ж, при усій інформативності запропонованого нами лінійного розміру фактичної довжини мозолистого тіла, цього ще недостатньо для того, щоб дійти висновку про нього в повному обсязі. Адже в такому ракурсі розгляду мозолисте тіло має складну за конфігурацією площу, у межах якої щільно сконцентрована величезна безліч комісуральних нервових волокон. Цілком ймовірно, що кількість їх у кожного індивідуума генетично детермінована. Тому значення загальної площі сагітального профілю мозолистого тіла є найсуттєвішим його розмірним показником.

При загальній оцінці результатів планіметричного аналізу мозолистого тіла чоловіків і жінок характерним є те, що в межах кожної окремої вікової групи реєструється великий розкид індивідуальних цифрових даних і безладний, іррегулярний характер їх розміщення за хронологічною шкалою, що показово виражено в розподілі їх мінімальних і максимальних значень (табл. 4, табл. 5).

Таблиця 2

## Зведені морфометричні дані за анатомічними препаратами сагітального профілю мозолистого тіла чоловіків

## II періоду зрілого віку

№ з/п	Вік (роки)	Товщина коліна мозолистого тіла (мм)	Товщина стовбура мозолистого тіла (мм)	Товщина валика мозолистого тіла (мм)	Поздовжній розмір по стягуючій хорді (мм)	Максимальна висота стовбурової опуклості (мм)	Довжинно-висотний індекс мозолистого тіла (%)	Довжина переднього стовбурового стегна (мм)	Довжина заднього стовбурового стегна (мм)	Сума довжин (мм)	Периметр сагітального зрізу (мм)	Площа сагітального зрізу (мм <sup>2</sup> )
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	37	12,9	7,3	13,9	77,9	27,2	28,6	34,4	51,3	85,7	219,0	809,9
2	38	13,0	6,7	9,4	85,0	27,1	31,4	41,2	51,0	92,2	230,0	763,7
3	38	10,3	5,3	10,7	71,6	22,6	31,7	37,1	42,3	79,4	208,6	538,5
4	38	7,5	5,6	10,6	82,6	29,6	27,9	37,2	56,0	93,2	242,4	616,1
5	40	12,6	7,2	11,0	68,7	25,7	26,7	36,4	42,4	78,8	208,0	689,7
6	40	10,6	7,5	12,9	81,8	29,2	28,0	48,1	43,6	91,7	228,5	773,9
7	41	10,7	6,2	11,5	75,2	23,2	32,4	38,0	45,5	83,5	208,4	612,0
8	43	11,1	5,9	13,7	73,5	24,7	29,8	31,1	49,2	80,3	205,4	651,9
9	43	15,3	7,0	15,2	80,2	27,8	28,8	40,3	48,5	88,8	231,8	837,1
10	45	10,5	7,2	11,2	70,7	23,5	30,1	35,0	42,6	77,6	197,5	650,0
11	46	12,8	7,5	10,8	65,7	21,5	30,6	30,6	42,5	73,1	177,9	527,3
12	49	11,3	6,1	10,3	69,3	23,0	30,1	34,0	42,2	76,2	192,1	572,1
13	50	15,6	7,3	12,7	87,8	25,2	34,8	41,7	53,3	95,0	240,2	865,6
14	52	10,6	6,9	12,9	69,7	30,1	23,2	34,3	49,2	83,5	217,3	709,6
15	53	10,6	5,2	10,3	66,9	21,5	31,1	33,6	40,8	74,4	186,9	540,6
16	53	8,7	6,5	10,9	78,4	32,3	24,3	41,9	51,2	93,1	250,8	777,4
17	53	12,8	6,1	17,7	86,0	27,9	30,8	42,4	52,9	95,3	234,8	817,8
18	54	12,1	9,4	15,0	70,5	27,0	26,1	35,2	47,3	82,5	201,9	798,1
19	54	8,6	6,2	17,2	87,1	31,5	27,7	42,6	53,3	95,9	252,7	854,3
20	55	12,8	7,8	13,2	75,7	24,1	31,4	43,2	40,3	83,5	212,2	721,6
21	56	13,0	7,3	10,9	62,5	22,6	27,7	35,5	38,9	74,4	180,5	618,5
22	56	10,8	7,5	12,9	75,8	28,4	26,7	48,1	40,6	88,7	224,1	868,4
22	56	10,8	7,5	12,9	75,8	28,4	26,7	48,1	40,6	88,7	224,1	868,4
23	58	6,9	4,8	11,0	67,5	22,5	30,0	36,4	37,9	74,3	191,1	486,5

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
24	58	10,6	7,0	10,9	68,2	24,6	27,7	31,1	45,7	76,8	200,0	603,3
25	60	8,0	4,9	9,8	64,0	18,9	33,9	31,3	38,8	70,1	175,2	412,4
$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$		11,2 $\pm$ 2,2	6,7 $\pm$ 1,0	12,3 $\pm$ 2,2	74,5 $\pm$ 7,5	25,7 $\pm$ 3,4	29,6 $\pm$ 2,6	37,6 $\pm$ 5,0	45,9 $\pm$ 5,4	83,5 $\pm$ 8,0	212,7 $\pm$ 22,5	684,7 $\pm$ 130,0
$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$ (за результатами МРТ-дослідження)		11,6 $\pm$ 1,7	6,2 $\pm$ 0,8	11,7 $\pm$ 1,1	72,8 $\pm$ 4,4	26,0 $\pm$ 2,7	28,3 $\pm$ 3,0	40,3 $\pm$ 4,4	41,6 $\pm$ 4,5	81,7 $\pm$ 5,0	208,2 $\pm$ 13,7	659,8 $\pm$ 78,5

Примітка: синім кольором виділені мінімальні значення, червоним – максимальні.

Таблиця 3

Зведені морфометричні дані за анатомічними препаратами сагітального профілю мозолистого тіла жінок

II періоду зрілого віку

№ з/п	Вік (роки)	Товщина коліна мозолистого тіла (мм)	Товщина стовбура мозолистого тіла (мм)	Товщина валика мозолистого тіла (мм)	Поздовжній розмір по стягуючій хорді (мм)	Максимальна висота стовбурової опуклості (мм)	Довжинно-висотний індекс мозолистого тіла (%)	Довжина переднього стовбурового стегна (мм)	Довжина заднього стовбурового стегна (мм)	Сума довжин (мм)	Периметр сагітального зрізу (мм)	Площа сагітального зрізу (мм <sup>2</sup> )
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	36	6,5	3,8	8,8	65,8	18,4	35,8	33,5	35,8	69,3	186,2	386,4
2	36	8,3	5,2	10,2	68,7	25,7	26,7	35,0	42,2	77,2	196,1	536,9
3	36	6,9	6,8	12,2	67,7	35,6	19,0	41,4	42,0	83,4	231,0	729,3
4	37	7,6	5,6	9,9	65,1	22,7	28,7	24,7	48,5	73,2	194,7	518,5
5	38	8,9	5,9	13,4	68,9	20,1	34,3	33,0	40,5	73,5	188,9	552,4

## Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	40	13,9	7,5	11,2	64,5	24,4	26,4	33,9	40,6	74,5	182,5	655,4
7	43	7,0	6,2	9,7	66,3	33,2	20,0	41,0	38,2	79,2	215,4	612,2
8	44	10,6	5,4	9,7	69,5	22,0	31,6	34,4	41,8	76,2	196,0	533,1
9	44	13,6	8,5	9,6	70,5	24,4	28,9	26,0	51,5	77,5	198,4	693,8
10	45	15,3	7,2	12,0	87,5	26,7	32,8	42,4	52,8	95,2	238,7	792,1
11	46	6,4	4,9	8,4	73,9	30,2	24,5	43,5	43,3	86,8	218,4	493,5
12	48	8,4	4,2	11,3	65,9	20,1	32,8	31,3	40,9	72,2	183,6	409,4
13	49	13,1	7,1	11,1	73,4	25,2	29,1	39,7	44,7	84,4	205,4	716,6
14	50	12,9	6,9	10,4	71,7	24,5	29,3	34,7	48,0	82,7	193,7	650,4
15	51	14,3	7,0	13,9	82,3	24,7	33,3	41,5	48,2	89,7	220,9	809,8
16	51	10,5	7,7	15,1	75,1	25,5	29,5	35,9	47,8	83,7	218,9	754,8
17	53	11,6	6,5	11,0	63,3	23,0	27,5	31,3	38,7	70,0	178,7	618,3
18	53	10,8	6,6	11,5	71,0	28,5	24,9	35,4	45,8	81,2	214,5	687,9
19	55	9,6	6,2	12,8	70,1	27,1	25,9	32,2	47,6	79,8	204,9	652,2
$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$		10,3±2,9	6,3±1,2	11,2±1,8	70,6±6,1	25,4±4,3	28,5±4,5	35,3±5,3	44,2±4,7	79,5±6,8	203,5±17,2	621,2±120,8
$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$ (за ре- зультатами МРТ- дослід- ження)		11,4±1,4	6,7±0,9	10,9±1,4	68,0±3,3	25,1±2,6	27,3±2,5	39,0±2,4	37,7±3,1	76,7±3,4	198,8±13,3	644,5±94,4

Примітка: синім кольором виділені мінімальні показники, червоним – максимальні.



**Зведені дані планіметричного аналізу сагітального профілю  
мозолистого тіла чоловіків зрілого та похилого віку**

№ з/п	Зрілий вік				Похилий вік	
	I період		II період		Вік (роки)	Площа сагітального зрізу (мм <sup>2</sup> )
	Вік (роки)	Площа сагітального зрізу (мм <sup>2</sup> )	Вік (роки)	Площа сагітального зрізу (мм <sup>2</sup> )		
1	22	751,4	37	809,9	61	703,4
2	22	585,6	38	763,7	61	668,6
3	23	843,2	38	538,5	61	602,2
4	24	815,8	38	616,1	62	620,6
5	24	760,5	40	689,7	62	737,5
6	25	768,7	40	773,9	62	800,2
7	26	564,1	41	612,0	63	441,3
8	27	861,2	43	651,9	63	827,7
9	27	722,2	43	837,1	63	706,2
10	29	795,7	45	650,0	64	493,2
11	30	930,7	46	527,3	64	688,6
12	31	593,4	49	572,1	65	803,2
13	31	612,6	50	865,6	67	482,3
14	32	744,1	52	709,6	67	603,3
15	32	749,8	53	540,6	67	867,2
16	33	766,1	53	777,4	68	542,6
17	33	798,8	53	817,8	68	688,2
18	35	847,7	54	798,1	68	523,5
19	35	559,4	54	854,3	72	661,4
20	35	879,0	55	721,6	73	543,3
21			56	618,5		
22			56	868,4		
23			58	486,5		
24			58	603,3		
25			60	412,4		
$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$		747,5±110,4		684,7±130,0		650,2±121,9*

Примітка: синім кольором виділені мінімальні показники, червоним – максимальні. \* – різниця двох середніх порівняно з I періодом зрілого віку є вірогідною,  $p < 0,05$ .

Установлено, що в чоловіків загальна площа сагітального профілю мозолистого тіла дещо перевищує таку ж у жінок, що переважно прямо залежить від фактичної довжини його стовбурового відділу. Віковий аспект при цьому виявляється тільки при міжгруповому порівнянні отриманих даних (рис. 4, рис. 5).

**Зведені дані планіметричного аналізу сагітального профілю  
мозолистого тіла жінок зрілого, похилого та старечого віку**

№ з/п	Зрілий вік				Похилий вік		Старечий вік	
	I період		II період		Вік (роки)	Площа сагітального зрізу (мм <sup>2</sup> )	Вік (роки)	Площа сагітального зрізу (мм <sup>2</sup> )
	Вік (роки)	Площа сагітального зрізу (мм <sup>2</sup> )	Вік (роки)	Площа сагітального зрізу (мм <sup>2</sup> )				
1	26	840,4	36	386,4	58	570,6	75	523,1
2	29	745,4	36	536,9	58	652,5	77	542,4
3	30	851,1	36	729,3	59	877,5	77	641,2
4	32	714,0	37	518,5	60	561,8	77	556,1
5	32	549,7	38	552,4	61	708,8	78	748,5
6	32	699,4	40	655,4	61	617,9	78	404,5
7	32	702,1	43	612,2	62	608,7	78	741,6
8	33	661,5	44	533,1	63	639,1	78	491,3
9	34	648,5	44	693,8	63	557,7	79	547,1
10	34	681,2	45	792,1	65	565,4	80	842,6
11	34	614,0	46	493,5	65	537,3	80	580,9
12	35	774,1	48	409,4	66	598,1	80	578,2
13			49	716,6	68	638,8	81	569,1
14			50	650,4	68	529,6	82	541,9
15			51	809,8	68	629,7	82	705,8
16			51	754,8	68	737,3	82	652,0
17			53	618,3	68	817,5	83	473,5
18			53	687,9	69	800,2	84	534,5
19			55	652,2	70	734,8	84	659,4
20					70	510,6	86	589,6
21					70	496,9	86	783,8
22					70	476,4	88	550,6
23					72	553,1	89	772,9
24					74	755,5	89	456,2
$\bar{x}$ $\pm m_{\bar{x}}$		706,8±87,5		621,2 ±120,8		632,3 ±108,3		603,6 ±113,5*

Примітка: синім кольором виділені мінімальні показники, червоним – максимальні. \* – різниця двох середніх порівняно з I періодом зрілого віку є вірогідною,  $p < 0,05$ .

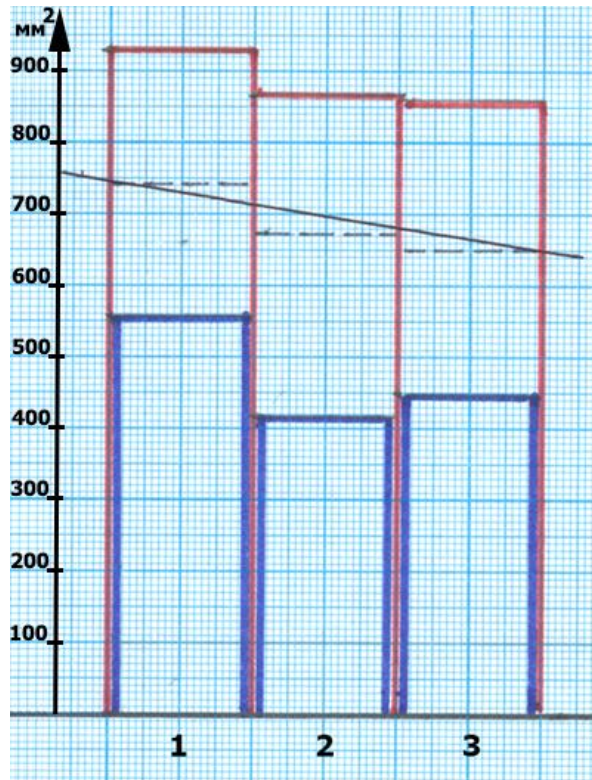


Рис. 4. Діаграма, що ілюструє відмінність усереднених показників загальної площі сагітального профілю мозолистого тіла чоловіків у різні вікові періоди життя (1 – I період зрілого віку, 2 – II період зрілого віку, 3 – похилий вік). Синім кольором виділені мінімальні значення, червоним – максимальні, штрихпунктиром – середньоарифметичні.

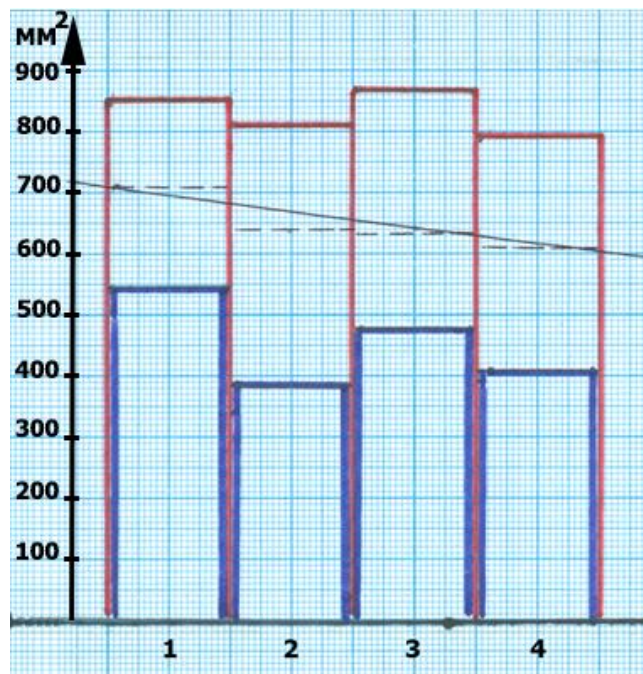


Рис. 5. Діаграма, що ілюструє різницю усереднених показників площі сагітального профілю мозолистого тіла жінок у різні періоди життя (1 – I період зрілого віку; 2 – II період зрілого віку; 3 – похилий вік; 4 – старечий вік). Синім кольором виділені мінімальні показники, червоним – максимальні, штрихпунктиром – середньоарифметичні.

За діаграмами можна говорити про існування тенденції до незначного зменшення мозолистого тіла з віком. При чому цей інволютивний ухил більше виражений у чоловіків. Проте визначити, на якому саме році життя вказаний процес починається, не можливо, оскільки його приховано за великим індивідуальним розкидом метричних показників. Інакше кажучи, інволюція мозолистого тіла, як і усього головного мозку людини, має індивідуальну хронологію.

Уперше нам вдалося з'ясувати, що мозолисте тіло становить не суцільну масу нервових провідників, а є їх багаторівневою, впорядкованою у тривимірному просторі складною організацією. Виявлено, що на рівні, доступному для візуалізації неозброєним оком, воно складається з інтегрованої безлічі рівнозначних за структурним складом утворень, завтовшки від 2 до 3,5 мм, які названі нами «комісуральними канатиками». Саме ці почергово розташовані невисокі підвищення надають рельєфу верхньої та нижньої поверхонь мозолистого тіла характерну поперечну посмугованість (рис. 6). Зазначимо, що у літературі відомі тільки ті з них, які мають місце на його верхній поверхні під назвою «поперечних смуг».

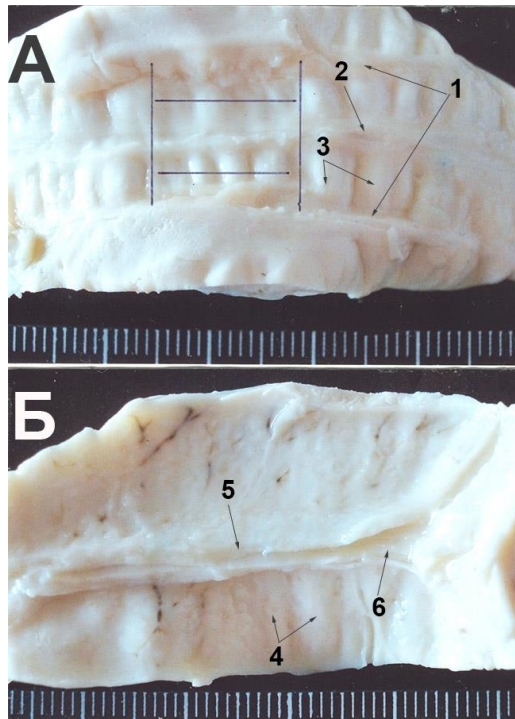


Рис. 6. Стовбуровий відділ мозолистого тіла жінки 55 років.

А – верхня поверхня, Б – нижня поверхня.

1 – бічні поздовжні смуги, 2 – присередня поздовжня смуга, 3 – поперечні валикоподібні підвищення (поперечні смуги), 4 – нижні поперечні валикоподібні підвищення, 5 – залишки пластинок прозорої перегородки, 6 – залишок тіла мозкового склепіння.

У товщі мозолистого тіла комісуральні канатики розділені між собою сполучнотканинними септами (рис. 7), що складаються переважно з аморфної речовини, яка розміщена в тонкопетлистій мережі ретикулярних волокон. У межах цих септальних прошарків знаходяться кровоносні судини дрібного діаметру. Слід зазначити, що комісуральні канатики виразно візуалізуються на сагітальних зрізах

анатомічних препаратів мозолистого тіла у вигляді стовпчикових за формою складових, висота яких співвідноситься з товщиною його відповідного відділу, але вони виявляються недоступними для спостереження за допомогою методів МРТ.

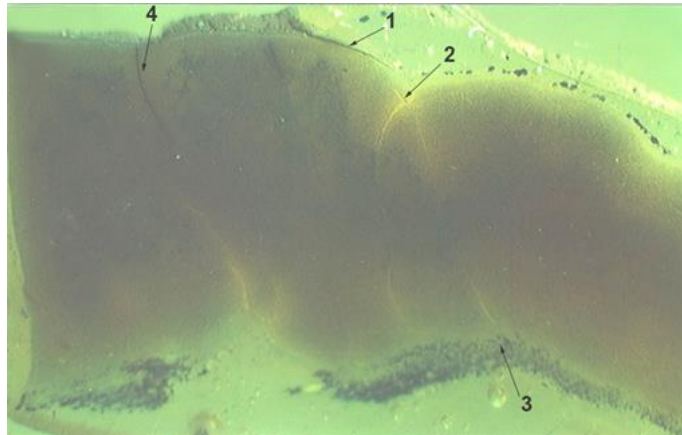


Рис. 7. Стовбуровий відділ мозолистого тіла жінки II періоду зрілого віку в сагітальній площині зрізу. Епоксидний шліф, забарвлення метиленовим синім. Бінокулярна лупа (мікроскоп МБС-9), об'єктив 2<sup>x</sup>.

1 – комісуральні канатики та їх підвищення над верхньою поверхнею мозолистого тіла; 2 – розділові щілини між комісуральними канатиками; 3 – нижня поверхня мозолистого тіла; 4 – кровоносна судина.

Логіка подальшого розгляду морфологічної основи мозолистого тіла продиктована принципом декомпозиційного аналізу, що передбачає умовне розчленовування складного полімерного органу на окремі співмножинні ієрархічні рівні тривимірної організації. У мозолистому тілі такими ми вважаємо субодиниці комісуральних канатиків, які отримали загальну назву «порціонів нервових волокон» і розглядаються нами разом з їх допоміжними структурами – гліальними клітинами, інтерстицієм і кровоносними мікросудинами. Приступаючи до такого аналізу, передусім слід зрозуміти, що мозолисте тіло з обох боків (згори та знизу) покрите лімітуючими гліальними оболонками: згори воно тісно пов'язане із зовнішньою, а знизу – із внутрішньою (рис. 8). Ми з'ясували, що зовнішня лімітуюча гліальна оболонка в літературі фігурує під назвою «сірого покриття мозолистого тіла», а отже, ніякої ідентифікації цього утворення з сірою речовиною головного мозку бути не може. Ми упевнилися також у тому, що бар'єрними клітинними структурами зовнішньої оболонки є фібрилярні астроцити, а внутрішньої – епендимальні клітини. Важливим конструктивним положенням є те, що фібрилярні астроцити зовнішньої лімітуючої оболонки прямовисно занурюються в товщу мозолистого тіла у напрямку до його нижньої поверхні, де вони змикаються з відростками епендимальних клітин внутрішньої лімітуючої оболонки (рис. 9). Ці взаємно спрямовані проростання двох типів гліальних клітин через товщу мозолистого тіла перебувають у тісній близькості з кровоносними судинами дрібного діаметру, утворюючи навколо них периваскулярні гліальні оболонки. Причому, одні з них знаходяться у складі міжфункікулярних прошарків, тоді як інші, більш численні, містяться у вузьких інтерстиційних прошарках, які пронизують у прямовисному напрямку товщу самих комісуральних канатиків (рис. 10).

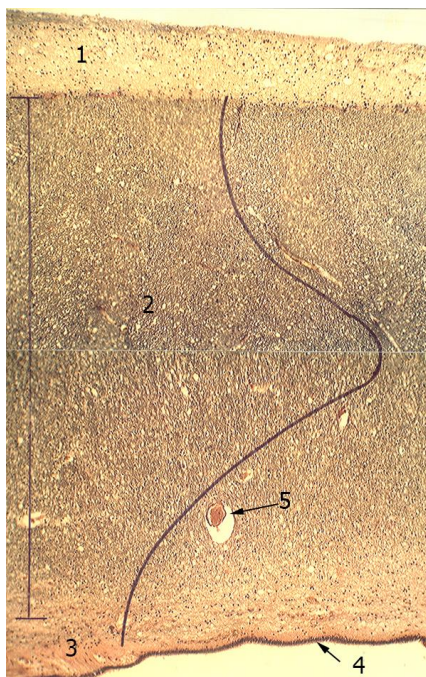


Рис. 8. Гістотопографія мозолистого тіла чоловіка II періоду зрілого віку. Парафіновий зріз у поперечному перерізі мозолистого тіла. Забарвлення за Ван-Гізоном. Об'єктив 4<sup>x</sup>.

1 – зовнішня лімітуюча гліальна оболонка (сіре покриття); 2 – власне речовина мозолистого тіла (товщина його позначена прямою вертикальною лінією); 3 – внутрішня лімітуюча гліальна оболонка; 4 – епендимальний шар; 5 – венозні судини. Кривою лінією показана траєкторія проходження міжфасцикулярного сполучнотканинного прошарку.

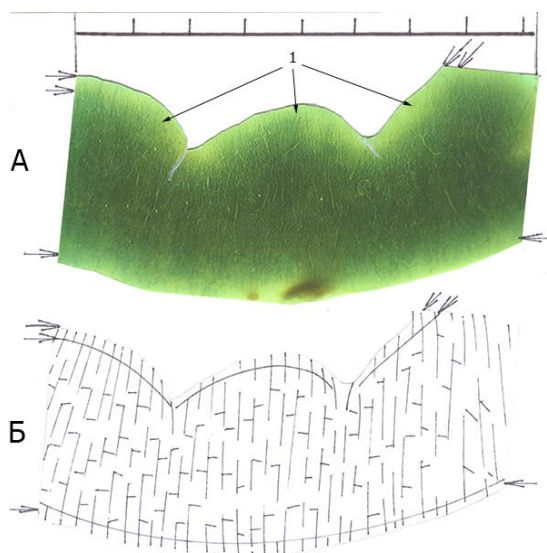


Рис. 9. Загальний принцип структурної організації мозолистого тіла людини. А – поздовжній епоксидний шліф стовбурового відділу мозолистого тіла (між бічною та присередньою смугами). Забарвлення метиленовим синім; об'єктив 2<sup>x</sup>. Б – схематична інтерпретація орієнтування інтерстиційних прошарків у мозолистому тілі.

1 – комісуральні канатики в поперечному перерізі. Двома стрілками вказано шар сірого покриття, а однією – шар епендими.

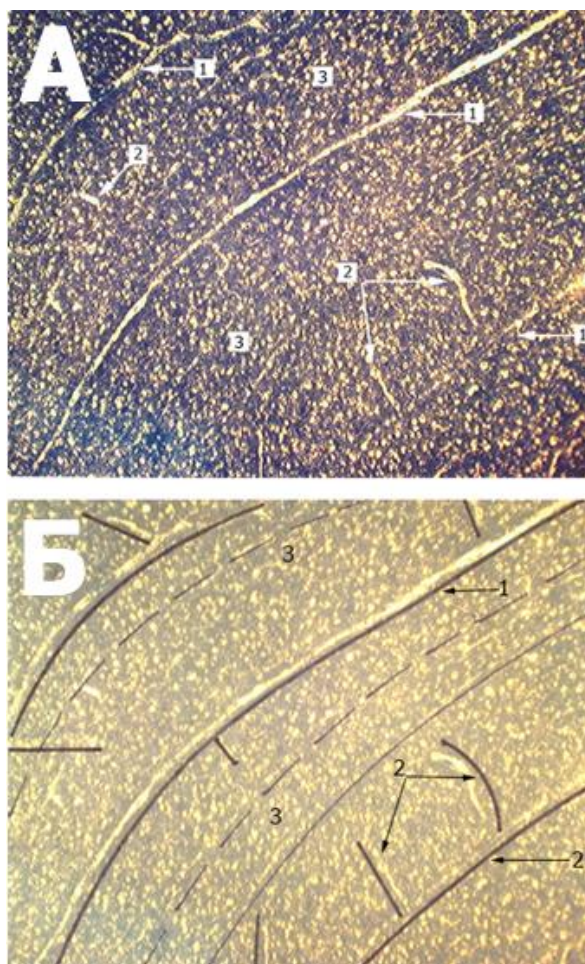


Рис. 10. Мієлоархітектоніка комісуральних канатиків мозолистого тіла чоловіка II періоду зрілого віку (А). Знизу подана та ж неконтрастована мікрофотографія (Б), яка використана для графічного позначення траєкторій інтерстиційних прошарків серед різних за рівнем організації сукупностей нервових волокон. Епоксидний шліф, завтовшки 0,3 мм, осмованої тканини. Забарвлення метиленовим синім; об'єктив  $10^{\times}$ .

1 – міжфасцикулярні інтерстиційні прошарки (на нижній мікрофотографії вони позначені товстими лініями); 2 – їх поперечні внутрішньофасцикулярні відріжки; 3 – інша комірчаста структура вказує на локалізацію інтерфасцикулярних олігодендроцитів серед пучків мієлінізованих нервових волокон (на нижній мікрофотографії пунктиром відзначена рядність їх розташування).

За рахунок цього, останні виявляються розчленованими на пошарові секції, які ми називаємо «фасцикулярними (пучковими) порціонами нервових волокон»; вони, у свою чергу, по усій довжині розділені за допомогою бічних відрогів міжфасцикулярних інтерстиційних прошарків на сегментарні одиниці, що регулярно чергуються. Отже, у межах фасцикулярних порціонів має місце окрема суббезліч нервових провідників, що виділяються нами під назвою «субфасцикулярних порціонів». Також слід зазначити, що будь-які кровоносні мікросудини тут відсутні.

Тепер звернемо увагу на ту частину вмісту комісуральних канатиків, яка розділена мережею вказаних вище інтерстиційних прошарків. На гістологічних препаратах усе, що до неї належить, має вигляд базофільних полів, густо покритих

численними, кластерно розташованими, просвітними комірками, які помилково можна прийняти за поперечні профілі мієлінізованих нервових волокон. Насправді ж у описаних комірках поодинокі розташовані клітини, які за цитологічними ознаками розпізнаються як інтерфасцикулярні олігодендроцити (рис. 11).

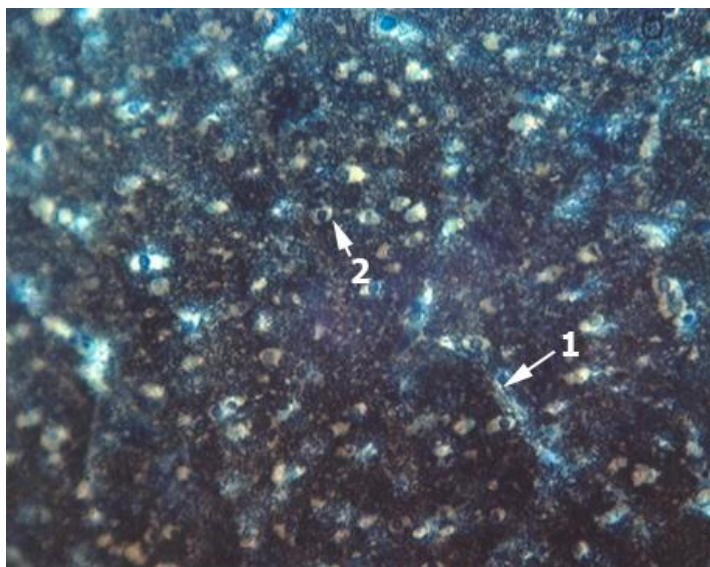


Рис. 11. Мієлоархітектура фасцикулярних порціонів мозолистого тіла людини. Епоксидний шліф, завтовшки 0,3 мм, осмованої тканини. Забарвлення метиленовим синім. Об'єктив 40<sup>x</sup>.

1 – міжфасцикулярні прошарки інтерстицію з розташованими в них кровоносними капілярами та пов'язаними із ними фібрилярними астроцитами; 2 – комірки, у яких знаходяться інтерфасцикулярні олігодендроцити серед мієлінізованих нервових волокон.

Відомо, що відростки цих клітин, маючи ламелярну форму, безпосередньо здійснюють формування мієлінових оболонок нервових волокон. Такі асоціації інтерфасцикулярних олігодендроцитів із пучками нервових волокон, що їм належать, займають межі окремих субфасцикулярних порціонів. Але чи є вони граничним, наймінімальнішим рівнем структурної організації комісуральних канатиків мозолистого тіла? Це питання розкривається за допомогою встановленого нами факту, що комірки, у яких містяться інтерфасцикулярні олігодендроцити, з'єднуються між собою щонайтоншими тунельними інтерстиційними щілинами, формуючими у межах субфасцикулярних порціонів своєрідну стільникову мережу, окремі комірки якої мають полігональну форму (рис. 12). Виходячи з цього, ми вважаємо за доцільне виділяти в мієлоархітектоніці мозолистого тіла наймінімальнішу суббезліч нервових волокон під назвою «стільникових порціонів», які позбавлені кровоносних обмінних мікросудин.

Тому, беручи до уваги деякі додаткові міркування, ми вважаємо, що трофічні процеси в межах стільникових порціонів мозолистого тіла зводяться до забезпечення постійного оновлення тільки мієлінових оболонок нервових волокон за рахунок секреторної діяльності інтерфасцикулярних олігодендроцитів, тоді як ізольовані ними відростки нервових клітин (нейрити) функціонально підтримуються за рахунок так званого аксонного (лонгітудинального) транспорту, який бере



початок від тіл нервових клітин кори великого мозку. Нагадаємо, що трофіка останніх здійснюється за допомогою гематоенцефалічного бар'єру, який має місце тільки в сірій речовині; говорити ж про наявність такого бар'єру в білій речовині мозку немає ніяких підстав. Наприклад, у мозолистому тілі між мієлінізованими нервовими волокнами стільникових порціонів і обмінними кровоносними мікросудинами, локалізованими в міжфасцикулярних прошарках та їх бічних відрогах, знаходиться значно розпростерта по колу інтерстиційна щілинна мережа, структурна постійність якої підтримується за рахунок стромальних властивостей фібрилярних астроцитів, що примикають до стінки кровоносних мікросудин (рис. 13). Ця розгалужена інтерстиційна мережа здійснює процеси позасудинної мікроциркуляції рідини з вмістом поживних речовин, споживачами яких є не самі нервові волокна, а інтерфасцикулярні олігодендроцити.

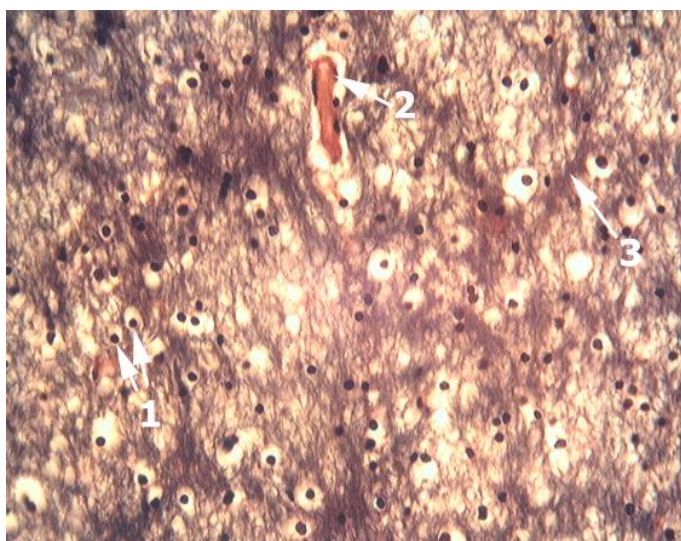


Рис. 12. Гістологічна будова мозолистого тіла чоловіка II періоду зрілого віку. Парафінові зрізи. Забарвлення за Ван-Гізоном. Об'єктив 40<sup>x</sup>.

1 – ядра інтерфасцикулярних олігодендроцитів; 2 – кровоносна мікросудина в міжфасцикулярному сполучнотканинному прошарку; 3 – темні прожилки – межі між стільниковими порціонами, всередині яких проглядаються пучки мієлінізованих нервових волокон.

Надалі перейдемо до опису особливостей кровопостачання мозолистого тіла, про що в літературі по суті нічого не відомо, за винятком того, що до магістральних джерел кровопостачання цього утворення належать дві передні мозкові артерії в анастомозі з задніми мозковими артеріями. Характерним є те, що вони не супроводжуються відповідними венами. Останні, судячи з даних літератури, знаходяться під ним у суміжних ділянках, до яких належать глибокі підкіркові вени. Однак, про те, у які з них конкретно відтікає кров від мозолистого тіла, залишалось не встановленим аж до наших публікацій. Спочатку ми виходили з того положення, що якщо артерії, які належать мозолистому тілу, розташовані поверх нього, а вени – переважно знизу, то їх гілки, проникаючи у його товщу, повинні мати зустрічний напрямок, формуючи в мозолистому тілі розгалужену мережу загального гемомікроциркуляторного русла.

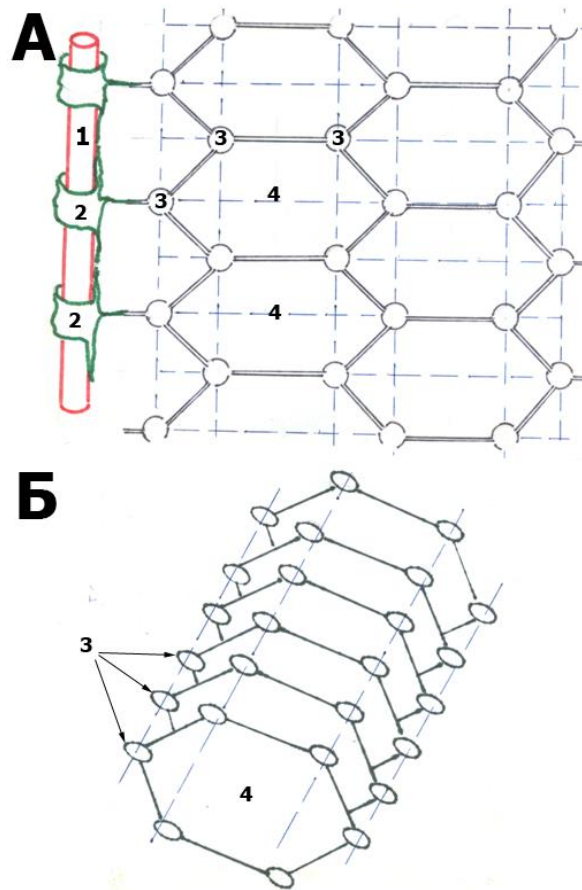


Рис. 13. Схематичне зображення топологічної організації міелоархітекτονіки мозолистого тіла людини у зрілому віці. А – двовірна схема топологічного взаємозв'язку між основними структурними компонентами в межах фасцикулярних порціонів мозолистого тіла; Б – схематична модель тривимірної організації окремого стільникового порціона.

1 – кровоносна мікросудина капілярного типу; 2 – фібрилярні астроцити; 3 – інтерфасцикулярні олігодендроцити; 4 – тунельні інтерстиційні щілини.

У принципі, фактичне вирішення поставленого нами завдання полягало у визначенні локалізації в мозолистому тілі резистивних, обмінних та ємнісних мікросудин, певним чином пов'язаних із каналами переважного кровотоку у вигляді артеріоло-венулярних анастомозів, за допомогою яких здійснюється пряма циркуляція крові в обхід окремих модульних асоціацій обмінних мікросудин. Численні спостереження та факти засвідчують, що судинами, які безпосередньо доставляють кров до мозолистого тіла, є артеріоли, які починаються від судинного сплетення, покриваючого верхню його поверхню. У товщу мозолистого тіла вони проникають міжфункікулярними сполучнотканинними септами, які, як нам відомо, розділяють між собою комісуральні канатики. Установлено, що ці артеріоли в нижньому шарі мозолистого тіла продовжуються у венозні мікросудини, що належать до збірних венул, які, у свою чергу, впадають у ширші колекторні венули, що мають резистивні властивості за рахунок наявності у їх стінці гладком'язових клітин (рис. 14). У таких прямих зв'язках розпізнаються шунтуючі комунікації. З огляду на те, що вони проходять наскрізь товщу мозолистого тіла, ми називаємо їх «перфоруючими артеріоло-венулярними анастомозами».

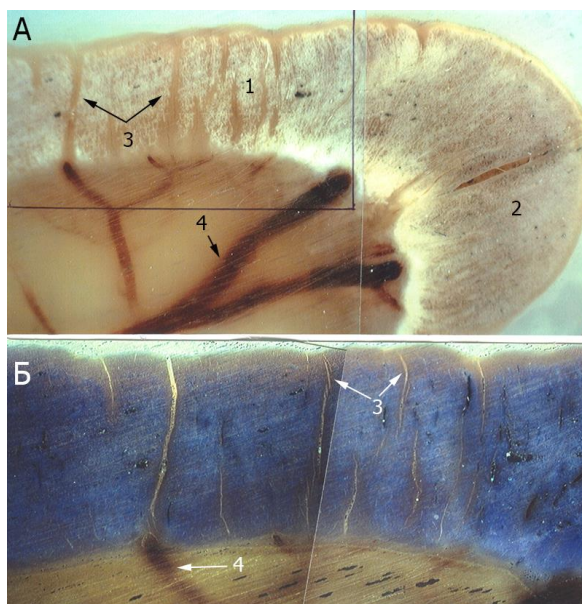


Рис. 14. Передній відділ препарату мозолистого тіла жінки II періоду зрілого віку. А – незабарвлений епоксидний шліф, об’єктив 2<sup>x</sup>. Прямокутно окреслено ділянку, яка представлена на нижній мікрофотографії (Б), зробленій після забарвлення препарату метиленовим синім, об’єктив 4<sup>x</sup>.

1 – передній відділ стовбура; 2 – коліно; 3 – міжфункікулярні сполучнотканинні прошарки, в яких локалізуються перфоруючі артеріоло-венулярні анастомози; 4 – венозні судини прозорої перегородки.

Уперше нам вдалося встановити, що відтік венозної крові від мозолистого тіла здійснюється у вени прозорої перегородки, які в реєстрі анатомічної номенклатури представлені під назвою її «передніх і задніх вен», проте вони не проілюстровані в жодному анатомічному посібнику.

При такій диспозиції каналів переважного кровотоку в мозолистому тілі всі інші мікросудини капілярного типу (прекапіляри, справжні капіляри та посткапіляри) будуть пов’язані з ними в паралельному порядку тривимірної організації, формуючи серед фасцикулярних і субфасцикулярних порціонів модульні мережі обмінних мікросудин (рис. 15).

Але слід пояснити, що в цій системі тільки за рахунок дилатації артеріол і розслаблення прекапілярних сфінктерів не може бути забезпечений необхідний тиск для здійснення перфузії крові через мережі обмінних мікросудин, які мають більший опір для кровотоку порівняно з шунтуючими каналами. Для цього потрібне підвищення опору на виході зазначених каналів, тобто у венозних сегментах мікроциркуляторного русла. Із мікроангіології відомо, що такими судинами є так звані дросельні венули, які відрізняються від інших наявністю в їх стінці гладких м’якотців. У мозолистому тілі указані властивості характерні для колекторних венул, які, як було сказано вище, локалізуються в нижньому шарі мозолистого тіла біля місця прикріплення до нього прозорої перегородки (рис. 16). У такому разі підвищення їх тону при одночасній дилатації артеріальних мікросудин призводитиме до розвитку в обмінних мікросудинах робочої (функціональної) гіперемії, що забезпечує синтетичну діяльність інтерфасцикулярних олігодендроцитів.

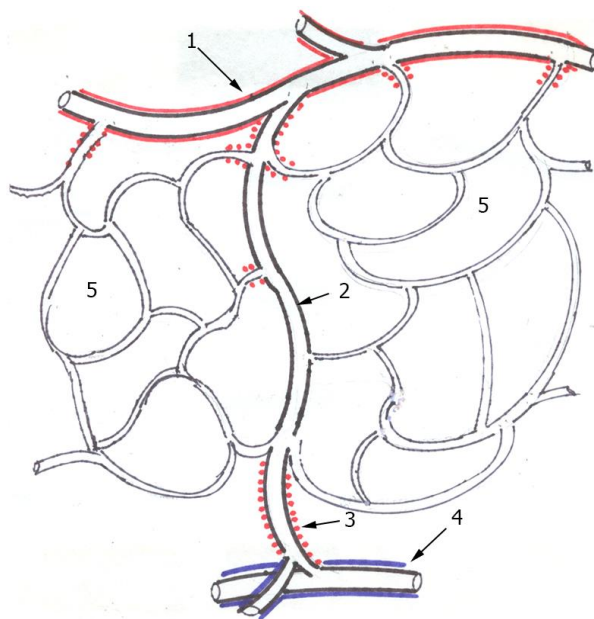


Рис. 15. Схема принципової будови гемомікроциркуляторного модуля мозолистого тіла людини.

1 – артеріальні мікросудини м'якої оболонки, що покриває верхню поверхню мозолистого тіла; 2 – перфоруєчий артеріоло-венулярний анастомоз, що локалізується в межах міжфунікулярного сполучнотканинного прошарку; 3 – дросельна венула; 4 – венозні судини прозорої перегородки; 5 – петлі обмінних мікросудин у міжфасцикулярних прошарках комісуральних канатиків мозолистого тіла. Червоними крапками вказані місця мікросудин, де локалізовані гладкі міоцити.

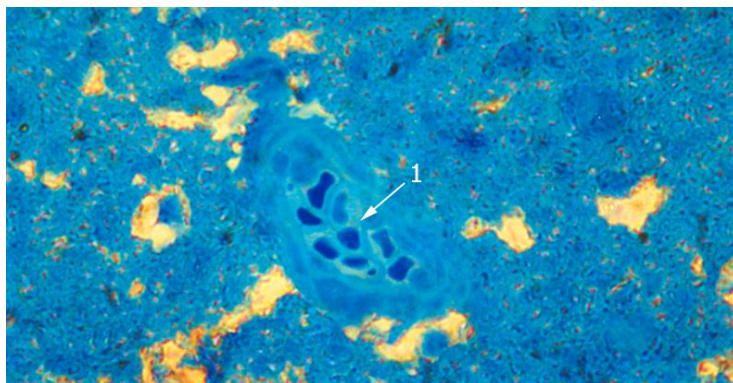


Рис. 16. Нижній шар мозолистого тіла жінки II періоду зрілого віку. Напівтонкі зрізи. Забарвлення метиленовим синім. Об'єктив 40<sup>x</sup>.

1 – дросельна венула.

Окрім викладеного вище, перед нами стояло завдання з'ясувати, чи консолідовані з комісуральною системою мозолистого тіла, пов'язані з ним анатомічно, такі утворення як поздовжні (присередні та бічні) смуги, мозкове склепіння та прозора перегородка, які, згідно з існуючими уявленнями, належать до лімбічного мозку.

Ми розпочнемо розгляд цих утворень із прозорої перегородки, що складається, як відомо, з двох тонких пластинок мозкової тканини, розділених щілиноподібним простором, заповненим спинномозковою рідиною. При чому ця

перегородка знаходиться рівно по серединній площині, сполучаючи приблизно дві третини мозолистого тіла зі зближеними між собою стовпами мозкового склепіння, утворюючи перегородку між передніми відділами бічних шлуночків. Прийнято вважати, що пластинки прозорої перегородки належать до кондуктивних утворень лімбічного мозку на тих підставах, що у них є нервові волокна, серед яких деякі автори вбачають наявність нервових клітин. Уперше застосувавши нетрадиційні методи морфологічного вивчення утворень головного мозку, які полягають в епоксидній пластинації препаратів мозолистого тіла разом із прилеглими до нього структурами, ми змогли аргументовано поставити під сумнів існуюче про неї уявлення. Нами надаються морфологічні докази на користь того, що прозора перегородка має суто гліальну природу, будучи безпосередньо пов'язаною з епендимною внутрішньої лімітуючої оболонки, яка покриває мозолисте тіло з його нижньої поверхні (рис. 17).

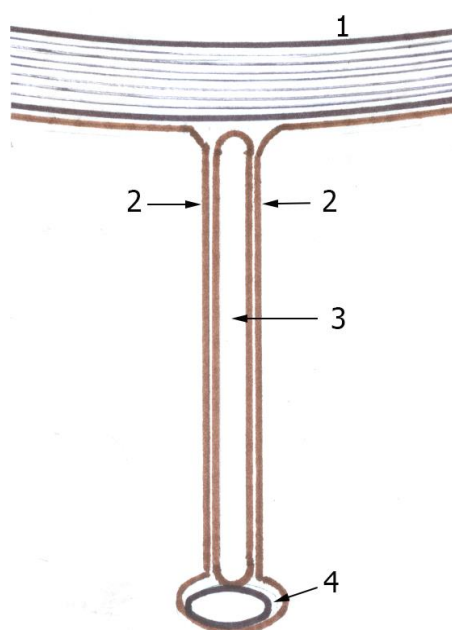


Рис. 17. Принципова схема, що ілюструє топологічний перехід (у фронтальному ракурсі) внутрішньої лімітуючої гліальної оболонки (окреслена коричневим кольором) у пластинки прозорої перегородки.

1 – мозолисте тіло; 2 – пластинки прозорої перегородки; 3 – порожнина прозорої перегородки; 4 – стовпи мозкового склепіння.

У головному мозку до подібних утворень належать, наприклад, епендимні пластинки верхньої стінки третього та нижнього паруса четвертого шлуночка, за винятком тільки того, що останні зрощені з судинною оболонкою. Загальним же призначенням цих утворень є розмежувальна функція між суміжними компартментами циркулюючої спинномозкової рідини. Особливістю прозорої перегородки є те, що в її пластинках знаходяться, як було сказано вище, венозні судини, в які відтікає кров із мозолистого тіла (рис. 18).

Таким чином, із усіх утворень, пов'язаних із мозолистим тілом, не розглянутими залишаються поздовжні смуги та склепіння мозку. Відомо, що перші з них є тяжами нервових волокон, що оперізують його верхню поверхню. Спереду

вони пов'язані з підмозолистою звивиною, а ззаду, під валиком, досягають гіпокампальної зони у вигляді зубчастої звивини, у чому показово видима кільцева замкнутість у структурі лімбічного мозку. Зважаючи на це, можна припустити, що тяжі нервових волокон якимось чином мають бути пов'язані з загальною комісуральною системою мозолистого тіла.

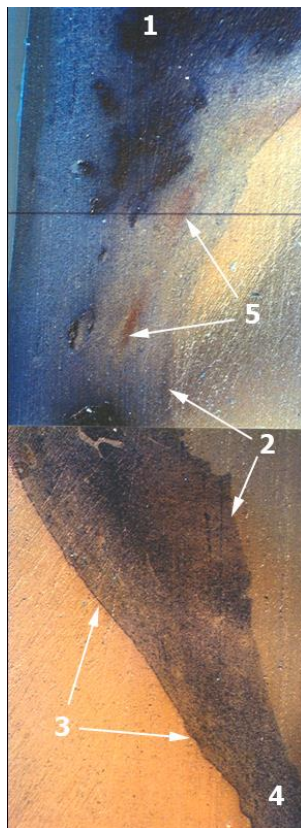


Рис. 18. Пластинка прозорої перегородки в поперечному розрізі. Епоксидний шліф. Забарвлення метиленовим синім. Об'єктив 7<sup>x</sup>.

1 – речовина нижнього шару мозолистого тіла (пучки нервових волокон); 2 – поверхня внутрішньої лімітуючої гліальної оболонки з боку бічного шлуночка; 3 – поверхня такої ж оболонки з боку порожнини прозорої перегородки; 4 – місце їх з'єднання між собою з утворенням однієї її пластинки, яку можна розглядати як дуплікатуру внутрішньої лімітуючої оболонки; 5 – кровоносні судини.

Не вдаючись до подробиць, вкажемо тільки на одну показову ознаку, яка непрямо засвідчує те, що вони не просто пролягають по поверхні мозолистого тіла, але й мають із ним тісний зв'язок. На це вказують місцеві занурення поздовжніх смуг, які періодично зустрічаються по його довжині, у товщу мозолистого тіла в поглибленнях між поперечними валикоподібними підвищеннями, що надає їм вигляду шовних рядків. Гістологічні дослідження допомогли переконатися в наявності перемішаного розташування мієлінізованих нервових волокон поздовжніх смуг серед комісуральних канатиків мозолистого тіла (рис. 19). Але на підставі тільки однієї гістологічної картини не можна певно судити про справжнє комутаційне значення цього факту.

У такому ж аспекті нами вивчено зв'язок мозолистого тіла зі склепінням мозку, яке своїм тілом знаходиться з ним у спайці. Передусім ми звертаємо увагу на

те, що стовпи мозкового склепіння, дугоподібно вигинаючись, по дотичній траєкторії входять у товщу мозолистого тіла на межі між стовбуром і валиком. Нами встановлено, що орієнтування нервових волокон у мозковому склепінні переважно відповідає траєкторії його дотичного занурення в мозолисте тіло. Але у зоні повної консолідації між ними цей точний порядок порушується внаслідок їх перемішування з нервовими волокнами комісуральних канатиків мозолистого тіла (рис. 20).

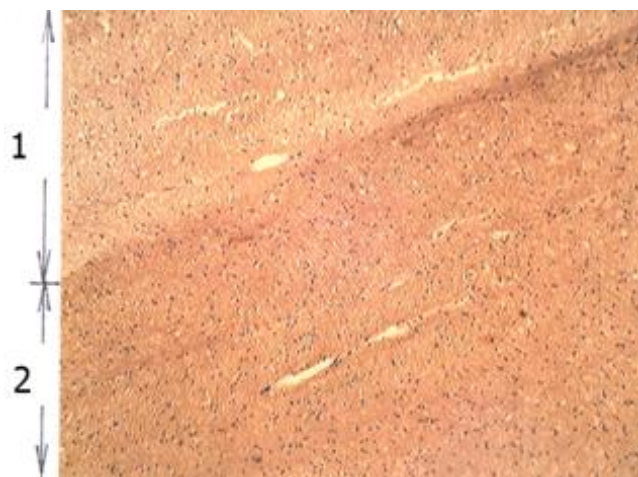


Рис. 19. Погранична зона між бічною поздовжньою смугою та мозолистим тілом у поперечному перерізі. Парафіновий зріз, забарвлення за Ван-Гізоном. Об'єктив  $10\times$ .

1 – речовина бічної смуги; 2 – речовина мозолистого тіла.

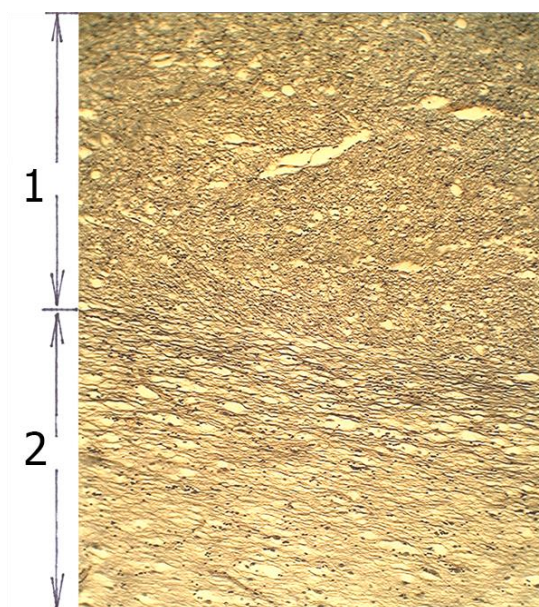


Рис. 20. Місце консолідації тіла мозкового склепіння з мозолистим тілом. Парафіновий зріз, забарвлення за Ван-Гізоном. Об'єктив  $10\times$ .

1 – речовина мозолистого тіла; 2 – речовина тіла мозкового склепіння.

На нашу думку, поданих фактів повністю вистачить для висновку про те, що існуючі уявлення про мозолисте тіло, як про тільки спасчне утворення між контрлатеральними кірковими центрами нового плаща, далеко не повністю

відбивають його суть. Результати нашого дослідження дозволяють говорити, що за його допомогою морфологічно закріплені зв'язки між підсвідомою та свідомою сферами головного мозку. Сьогодні ми вимушені обмежитися тільки цими загальними міркуваннями, намітивши тим самим перспективу подальших досліджень.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі викладено теоретичне узагальнення і нове рішення наукової проблеми щодо індивідуальної варіативності статевого диморфізму мозолистого тіла людей, а також закономірностей його багаторівневої морфологічної організації, що лежить в основі комісуральних зв'язків між контрлатеральними центрами великих півкуль.

Суттєвим доповненням до цього стало встановлення структурного тісного зв'язку мієлоархітекτονіки мозолистого тіла з супутніми його утвореннями, які традиційно належать до системи лімбічного мозку (поздовжні смуги та склепіння мозку).

1. Необхідна інформація про анатомічну будову мозолистого тіла отримується при вивченні його у трибчному ракурсі – згори (з боку субарахноїдального простору), знизу (з боку бічних шлуночків) і в міжпівкульному серединному розрізі.

В останньому ракурсі зовнішній периметр його поперечного профілю при геометричному аналізі необхідно розглядати у вигляді замкнутого кола, що є плавним (лекальним) сполученням кривих із різним радіусом.

Простий візуальний аналіз (без застосування вимірювальних пристроїв) МРТ-зображень і макрофотографій анатомічних препаратів сагітального профілю мозолистого тіла чоловіків і жінок зрілого, похилого та старечого віку дозволяє виявити велике різноманіття його зовнішньої конфігурації, що є результатом поєднання (комбінаторики) форми основних відділів (коліна, стовбура та валика) цього утворення. Найбільш виразна конфігурація мозолистого тіла виявляється за ступенем опуклості його стовбурового відділу. За цією ознакою виділяються низькоопуклі, середньоопуклі та високоопуклі його форми, розмір яких безпосередньо залежить від поздовжнього розміру мозкового черепа.

2. Більш об'єктивна оцінка індивідуальної варіативності статевого диморфізму мозолистого тіла у віковому аспекті за МРТ-зображеннями й анатомічними препаратами досягнута завдяки вдосконаленому алгоритму морфометричних методів за допомогою коректного геометричного підходу до аналізу складних планіметричних фігур. Цей підхід передбачає використання не лише відомих дробових лінійних (довжинних і товщинних) параметрів мозолистого тіла, але й цілісне метричне охоплення усієї площі його сагітального профілю з одночасним виміром довжини окружного периметра.

У процесі вивчення результатів цього метричного аналізу виявилось, що такі лінійні параметри, як значення товщини коліна, стовбура та валика мозолистого тіла, при визначенні його статевого диморфізму є малоінформативними. Тому, враховуючи, що сагітальний профіль мозолистого тіла має вигнуту догори форму, ми розширили поняття про його довжину двома розмірними значеннями; перше,



традиційно прийняте, ми називаємо його довжиною по «стягуючій хорді», а друге, як значення, що наближає до визначення абсолютної довжини мозолистого тіла, яка обчислюється нами як сума довжин двох його стегон, під якими розуміють передню і задню частини його стовбурового відділу.

3. При вивченні індивідуального різноманіття статевого диморфізму мозолистого тіла у віковому аспекті найбільш показовими в цифровому вираженні метричними параметрами є: 1 – його довжина по стягуючій хорді; 2 – довжина переднього та заднього стегон окремо; 3 – сумарна їх довжина та 4 – загальна площа його сагітального профілю. Причому, останній параметр (планіметричний) серед них ми вважаємо найбільш прийнятним, оскільки він вказує на ті розмірні межі, у яких сконцентрована уся сукупність нервових провідників.

Результати, отримані при морфометрії мозолистого тіла чоловіків і жінок II періоду зрілого віку (від 36 до 60 років та від 36 до 56 років відповідно) у прижиттєвому (за даними МР-томографії) та посмертному (за макрофотографіями анатомічних препаратів) станах за названими вище параметрами дещо різняться між собою. Проте їх середньоарифметичні значення є цілком порівнюваними. При конкретному цифровому вираженні цих відмінностей ми використовуємо знак нерівності ( $\neq$ ) між ними в такому порядку: середньоарифметичне значення за МРТ  $\neq$  середньоарифметичне значення за анатомічними препаратами.

4. Довжина мозолистого тіла по стягуючій хорді у чоловіків у середньому дорівнює  $72,8 \pm 4,4 \neq 74,5 \pm 7,5$  мм. У жінок цей показник дещо менший –  $68,0 \pm 3,3 \neq 70,6 \pm 6,1$  мм ( $p < 0,05$ ).

На його переднє стегно у чоловіків припадає в середньому  $40,3 \pm 4,4 \neq 37,6 \pm 5,0$  мм, а на заднє –  $41,6 \pm 4,5 \neq 45,9 \pm 5,4$  мм. Сумарна їх довжина становить  $81,7 \pm 5,0 \neq 83,5 \pm 8,0$  мм, що приблизно на 9 мм більше довжини мозолистого тіла по стягуючій хорді ( $p < 0,05$ ). У жінок довжина переднього стегна мозолистого тіла дорівнює  $39,0 \pm 2,4 \neq 35,3 \pm 5,3$  мм, тоді як на заднє стегно доводиться в середньому  $37,7 \pm 3,1 \neq 44,2 \pm 4,7$  мм.

Відповідно, у жінок заднє стегно мозолистого тіла приблизно на 2–4 мм коротше, ніж у чоловіків. Сумарне значення обох стегон мозолистого тіла у жінок складає в середньому  $76,7 \pm 3,4 \neq 79,5 \pm 6,8$  мм, що приблизно на 4–5 мм коротше сумарного значення довжин обох стегон мозолистого тіла у чоловіків і на 9 мм більше довжини мозолистого тіла по стягуючій хорді ( $p < 0,05$ ).

У чоловіків загальна площа серединного профілю мозолистого тіла індивідуально варіює в межах середньоарифметичного значення, яке дорівнює  $659,8 \pm 78,5 \neq 684,7 \pm 130,0$  мм<sup>2</sup>, тоді як у жінок розкид цих індивідуальних значень перебуває в межах  $644,5 \pm 94,4 \neq 621,2 \pm 120,8$  мм<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ). Видима різниця загальної площі серединного профілю мозолистого тіла між чоловіками та жінками переважно знаходиться у прямій залежності від фактичної довжини його стовбурового відділу, яка визначається за сумарною довжиною двох стегон.

5. Розмірні характеристики мозолистого тіла людей II періоду зрілого віку за названими вище параметрами, перебуваючи в межах мінімальних і максимальних значень, відрізняються великою індивідуальною варіативністю, яка в рамках цієї групи не має хронологічної залежності.

Але при зіставленні цих параметрів у різних вікових групах такий віковий

аспект представляється дещо інакше. Найбільш показовими в цьому відношенні є середньоарифметичні значення загальної площі сагітального профілю мозолистого тіла.

Так, у чоловіків I періоду зрілого віку його загальна площа в середньому дорівнює  $747,5 \pm 110,4 \text{ мм}^2$ ; у II періоді, як нам уже відомо, –  $684,7 \pm 130,0 \text{ мм}^2$ ; у похилому віці –  $650,2 \pm 121,9 \text{ мм}^2$ , що за значеннями приблизно співпадає з попереднім періодом і помітно поступається I періоду зрілого віку ( $p < 0,05$ ). Таким чином, є підстави говорити про існуючу загальну тенденцію до невеликого зменшення мозолистого тіла чоловіків із віком, але визначити на якому саме році життя цей інволютивний процес починається неможливо.

Порівняно з цим загальна площа анатомічних препаратів сагітального профілю мозолистого тіла у жінок перебуває в інтервалі між  $386,4$  і  $877,5 \text{ мм}^2$ . Причому, як і у чоловіків, такий розкид, визначаючи індивідуальну варіативність, не має залежності від внутрішньогрупової вікової градації. Але при міжгруповому зіставленні (I період зрілого віку, II період зрілого віку, а також періоди похилого та старечого віку) середньоарифметичних значень загальної площі мозолистого тіла вдається відзначити деяку тенденцію до його зменшення. Але порівняно з чоловіками ця тенденція у жінок виражена меншою мірою.

6. Крайовими межами вільної (міжпівкульної) частини мозолистого тіла ми запропонували вважати бічні поздовжні смуги, що пролягають по його верхній поверхні та за відстанню між якими визначається ширина цього утворення. У чоловіків вона індивідуально варіює від 9 до 16 мм (у середньому  $13,0 \pm 2,5$  мм), тоді як у жінок розкид між мінімальним (11 мм) і максимальним (20 мм) значеннями дещо більший при зовсім малій різниці середньоарифметичного показника, що дорівнює  $14,4 \pm 2,7$  мм. Інакше кажучи, характер індивідуальної варіативності ширини стовбурового відділу мозолистого тіла у жінок порівняно із чоловіками більш різноманітний.

7. Мозолисте тіло є колекторним об'єднанням безлічі окремих порційних сукупностей нервових канатикоподібних за формою та завтовшки від 2,0 до 3,5 мм провідників, які, проходячи через мозолисте тіло в поперечному напрямі, занурюються в білу речовину обох півкуль, складаючи у ній комісуральні тракти.

Ці утворення ми запропонували називати «комісуральними канатиками». Маючи сплющено-округлу форму, вони дещо випинаються в поперечному напрямі на верхній та нижній поверхнях мозолистого тіла, утворюючи валикоподібні підвищення. Зазначимо, що ті з них, які знаходяться на верхній поверхні, фігурують у літературі під назвою «поперечних смуг».

8. Такий принцип організації мозолистого тіла відбивається на його сагітальному профілі (зрізі) у вигляді стовпчикових сегментів, висота яких співвідноситься з товщиною його відповідного відділу (найнижчими вони є у стовбуровій частині, а найвищими – у коліні та валику). Ці стовпчикові сегменти є поперечними профілями комісуральних канатиків, які не вирізняються при магнітно-резонансній томографії.

У товщі мозолистого тіла комісуральні канатики розмежовані тонкими сполучнотканинними прошарками (міжфунікулярними септами) завтовшки від 0,1 до 0,4 мм, у яких локалізуються дрібні кровоносні судини; нами відзначено, що у

жінок вони в середньому дещо ширші.

9. У свою чергу комісуральні канатики складаються зі щільної сукупності пошарових секцій, кожна з яких є певною сукупністю нервових волокон. Ці пошарові секції описуються нами під назвою «фасцикулярних порціонів», мінімальна товщина яких приблизно дорівнює 0,2 мм, а максимальна у три рази більша. Будучи тісно зближеними між собою, вони розділені вузькими інтерстиційними прошарками, ширина яких перебуває в межах від 5 до 15 мкм. У них локалізовані кровоносні мікросудини капілярного типу.

Ці міжфасцикулярні прошарки, висота яких співмірна з товщиною мозолистого тіла, віддають короткі бічні відроги, що ділять фасцикулярні порціони на сегменти, які виокремлюються нами під назвою «субфасцикулярних порціонів». У їх територіальних межах кровоносні мікросудини відсутні.

10. Уся сукупність інтерстиційних щільних прошарків у межах комісуральних канатиків мозолистого тіла є складною тривимірною мережею, конструкція якої, будучи одночасно транспортною системою для позасудинної циркуляції рідини з наявними в ній поживними речовинами, підпорядкована характеру розгалуження кровоносних мікросудин. При цьому, така мережа пов'язана з регулярно розосередженими в межах субфасцикулярних порціонів вузловими комірками, розміром від 10 до 20 мкм. У них уміщуються інтерфасцикулярні олігодендроцити, які формують в контурному зв'язку між собою густу стільникову мережу, окремі комірки якої мають полігональну (п'яти- або шестикутну) форму. У їх межах тісно зосереджені наймінімальніші сукупності мієлінізованих нервових волокон, що ми називаємо «стільниковими порціонами». Вони можуть розглядатися як структурно-функціональні одиниці мозолистого тіла. Інтерфасцикулярні олігодендроцити, розташовані в кутових місцях стільникових порціонів, своїми відростками безпосередньо пов'язані з мієліновими оболонками певної кількості нервових волокон.

Опосереднене положення між інтерфасцикулярними олігодендроцитами й обмінними кровоносними мікросудинами займають фібрилярні астроцити, тіла яких утворюють навколо мікросудин подібність обплетень, відомих в літературі під назвою «лімітуючих периваскулярних гліальних оболонок».

11. Нами висунута гіпотеза, згідно якої у мозолистому тілі уся транспортна система, що здійснює процеси мікроциркуляції рідини з наявними в ній поживними речовинами, повністю спрямована на забезпечення структурно-функціональної сталості тільки мієлінових оболонки нервових волокон за рахунок секреторних властивостей інтерфасцикулярних олігодендроцитів. У зв'язку з цим можна вважати, що самі їх провідники, тобто відростки нервових клітин, ізольовані такими оболонками, підтримуються за рахунок аксонного (лонгітудинального) транспорту, витоками якого є відповідні тіла (перикаріони) нервових клітин, вибірково споживаючі поживні речовини з крові за допомогою гематоенцефалічного бар'єру, що має місце у сірій речовині головного мозку. Підтвердження цієї гіпотези дозволить застосувати це положення і стосовно його білої речовини.

12. У межах окремих стільникових порціонів наймінімальніші сукупності мієлінізованих нервових волокон поєднують у собі провідники різного діаметру, серед яких можна знайти тільки лічені одиниці (приблизно від 8 до 12) порівняно

товстих. Діаметр останніх перебуває в межах 10 мкм, що згідно з даними літератури дозволяє відносити їх до мієлінізованих волокон середньої товщини. Але в мозолистому тілі вони є найшвидкіснішими провідниками нервових імпульсів серед інших, більш численних, волокон меншого діаметра.

13. Гемомікроциркуляторне русло мозолистого тіла є складно розгалуженою у його товщі мережею резистивних, обмінних та ємнісних мікросудин, розташованих на шляху між артеріальним руслом, що знаходиться поверх нього, і венами прозорої перегородки, локалізованими знизу від нього.

Прямими шунтуючими шляхами між ними служать перфоруючі артеріоло-венулярні анастомози, що проходять мозолисте тіло наскрізь по міжфункулярних сполучнотканинних прошарках. Характерним для них є наявність у стінці їх венозних сегментів гладких міоцитів, які надають їм резистивні властивості, необхідні для розвитку в мережі обмінних мікросудин робочої гіперемії під час дилатації артеріол і розслаблення прекапілярних сфінктерів.

Мережі обмінних мікросудин (справжні капіляри та посткапіляри) включені до кровотоку в паралельному порядку відносно перфоруючих артеріоло-венулярних анастомозів. Окремі їх петлі займають місце в міжфасцикулярних інтерстиційних прошарках та їх поперечних відрігах комісуральних канатиків мозолистого тіла.

14. Результати цілеспрямованого вивчення мієлоархітекτονіки мозолистого тіла свідчать про наявність цільової транзитивної ув'язки з його комісуральними провідниками таких кондуктивних утворень лімбічного мозку, як поздовжні (присередні та бічні) смуги та мозкове склепіння. Поздовжні смуги консолідовані з ним по верхній поверхні, а мозкове склепіння за допомогою свого тіла спаяне з його нижньою поверхнею на межі між стовбуровою частиною та валиком. Отримані нами дані дають підстави намітити шляхи подальших досліджень, результати яких повинні підтвердити нашу упевненість у тому, що мозолисте тіло є не просто комутаційним вузлом у системі взаємодії між контрлатеральними кірковими центрами нового плаща, який розглядається як матеріальна основа свідомої діяльності, але і служить опосередкованим утворенням між старими (лімбічний мозок) і новими формаціями великого мозку людини.

15. Водночас результати нашого дослідження не узгоджуються з існуючими в літературі уявленнями про те, що до кондуктивних утворень лімбічного мозку належить прозора перегородка, яка згідно з нашими даними є суто гліальним утворенням, що виконує роль розділювальної перегородки між передніми відділами бічних шлуночків. У її пластинках знаходяться венозні судини, що є колекторами для венозної крові, яка відтікає від мозолистого тіла. Натомість, які-небудь ознаки, які могли б свідчити про наявність у них нервових волокон, відсутні.

## **ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

1. Отримані нові фактичні дані про індивідуальну варіативність статевого диморфізму мозолистого тіла людини у віковому аспекті можуть бути використані у теоретичній та практичній галузях медицини при визначенні критеріїв норми та при дослідженні патологічних змін, пов'язаних із морфофункціональними особливостями будови мозолистого тіла.

2. Результати дослідження будови мозолистого тіла, викладені в нашій дисертації, рекомендовано застосовувати в навчальному процесі на кафедрах анатомії, гістології, клінічної анатомії та оперативної хірургії, нормальної фізіології, кафедрі нервових хвороб та нейрохірургії.

3. Результати дослідження також можуть бути використані при виданні посібників, атласів та монографій з нормальної анатомії, гістології, клінічної анатомії та оперативної хірургії, нормальної фізіології в розділах, що стосуються анатомії органів ЦНС. Особливу інформативну цінність мають деякі макро- і мікрофотографії мозолистого тіла та пов'язаних із ним суміжних утворень. Найбільш показовим прикладом у цьому відношенні є об'єктивна візуалізація в прозорій перегородці венозних судин та їх зв'язку з кровоносним руслом мозолистого тіла.

4. Іншою сферою практичної діяльності, для якої результати наших досліджень мають бути цікавими, є функціональна магнітно-резонансна томографія. Зокрема, при вивченні картування комісуральних шляхів мозолистого тіла тут корисним буде враховувати порційний принцип організації нервових провідників, а також модульність конструкції його гемомікроциркуляторного русла.

5. Отримані нами візуальні та планіметричні параметри індивідуальної варіативності мозолистого тіла можуть послужити основою для проведення за допомогою МР-томографії цілеспрямованих психофізіологічних досліджень, наприклад, із метою перевірки існуючих у літературі даних про прямий зв'язок між розмірами мозолистого тіла й інтелектуальними здібностями людей у статевому аспекті.

6. Результати наших досліджень вважаємо корисними для використання у клінічній практиці обстеження людей із різними формами аномалії мозолистого тіла, а також його ушкоджень внаслідок різних патологічних процесів великого мозку.

7. Отримані дані про особливості кровопостачання мозолистого тіла в змозі сприяти найбільш оптимальним результатам при різних оперативних втручаннях у цій ділянці.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Боягина О. Д. Принцип устройства большого мозга человека (аналитический обзор литературы) / Ю. П. Костиленко, О. Д. Боягина // Медицина сьогодні і завтра. – 2015. – № 3 (68). – С. 10–18. (*Участь дисертанта в написанні статті полягає у формулюванні мети та завдання дослідження, обробці отриманих даних та їх узагальненні*).

2. Боягина О. Д. Современные представления о мозолистом теле как о спайке нового плаща / О. Д. Боягина // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2015. – Т. 15, Вип. 3 (51), Ч. 2. – С. 293–299.

3. Боягина О. Д. Методы изучения мозолистого тела (аналитический обзор литературы) / О. Д. Боягина // Экспериментальна і клінічна медицина. – 2015. – № 4 (69). – С. 5–9.

4. Боягина О. Д. Представления о симметрии и асимметрии строения и функции полушарий большого мозга человека согласно данным литературы / О. Д. Боягина // Вісник проблем біології і медицини. – 2015. – Вип. 4, Т. 1 (124). – С. 10–14.

5. Боягина О. Д. Индивидуальная вариативность формы мозолистого тела мужчин и женщин в зрелом возрасте по данным МРТ-изображений / О. Д. Боягина // Вісник проблем біології і медицини. – 2015. – Вип. 4, Т. 2 (125). – С. 291–294.

6. Боягина О. Д. Линейные метрические параметры индивидуальной вариативности полового диморфизма мозолистого тела людей зрелого возраста по данным МРТ-изображений / О. Д. Боягина, Ю. П. Костиленко, А. В. Мангов, И. А. Инюточкина // Вісник проблем біології і медицини. – 2016. – Вип. 2, Т. 1 (128). – С. 353–359. *(Участь дисертанта в написанні статті полягає у формулюванні мети та завдання дослідження, проведенні забору матеріалу, статистичній обробці отриманих даних та їх узагальненні).*

7. Боягина О. Д. Форма внутренней организации мозолистого тела мужчин и женщин в зрелом возрасте / Ю. П. Костиленко, О. Д. Боягина // Scientific Journal «ScienceRise». – 2016. – № 4/3 (21). – С. 4–8. *(Участь дисертанта в написанні статті полягає у формулюванні мети та завдання дослідження, проведенні забору матеріалу, статистичній обробці отриманих даних та їх узагальненні).*

8. Боягина О. Д. Половой диморфизм внешнего строения стлового отдела мозолистого тела людей зрелого возраста / О. Д. Боягина // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2016. – Т. 15, № 3 (57). – С. 27–30.

9. Боягина О. Д. Ориентировочные метрические параметры основных структурных образований мозолистого тела человека / О. Д. Боягина, Ю. П. Костиленко // Вісник проблем біології і медицини. – 2016. – Вип. 4, Т. 2 (134). – С. 184–188. *(Участь дисертанта в написанні статті полягає в розробці ідеї та завдання дослідження, проведенні забору матеріалу, статистичній обробці отриманих даних та їх узагальненні).*

10. Боягина О. Д. Микроархитектоника мозолистого тела людей зрелого возраста / О. Д. Боягина, Ю. П. Костиленко // Morphologia. – 2016. – Т. 10, № 4. – С. 12–17. *(Участь дисертанта полягає в розробці ідеї та завдань дослідження, самостійному проведенні узагальнення результатів і підготовці матеріалу до друку).*

11. Боягина О. Д. Результаты изучения микроскопического строения мозолистого тела человека с помощью рутинных гистологических методов / О. Д. Боягина // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2016. – Т. 15, № 4 (58). – С. 74–78.

12. Боягина О. Д. Строение мозолистого тела человека в посмертном состоянии сравнительно с его МРТ-изображением / О. Д. Боягина // Georgian Medical News. – 2016. – № 5 (254). – Р. 87–92.

13. Боягина О. Д. Строение прозрачной перегородки и ее отношение к мозолистому телу человека / О. Д. Боягина, Ю. П. Костиленко // Journal of Education, Health and Sport. – 2016. – № 6 (12). – Р. 895–905. *(Участь дисертанта в написанні статті полягає у формулюванні мети та завдання дослідження, проведенні забору матеріалу, статистичній обробці отриманих даних та їх узагальненні).*

формулюванні висновків).

14. Боягина О. Д. Общий принцип внутренней структуры мозолистого тела людей в зрелом возрасте / О. Д. Боягина // Georgian Medical News. – 2017. – № 1 (262). – Р. 82–87.

15. Voiagina O. The features of blood supply of corpus callosum and the structure of its hemomicrocirculatory channel / O. Voiagina // Eureka: Health Science. – 2017. – № 1. – Р. 9–16.

16. Боягина О. Д. Гематоцеллюлярная организация миелоархитектоники мозолистого тела человека / О. Д. Боягина, Ю. П. Костиленко // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2017. – Т. 17, Вип. 1 (57). – С. 221–225. (Участь дисертанта в написанні статті полягає у формулюванні мети та завдання дослідження, проведенні забору матеріалу, статистичній обробці отриманих даних та їх узагальненні).

17. Боягина О. Д. Иерархические уровни морфологической организации нервных волокон в мозолистом теле человека / О. Д. Боягина // Morphologia. – 2017. – Т. 11, № 2. – С. 7–11.

18. Voiagina O. D. Main features of morphological communication of longitudinal strips with human corpus callosum / O. D. Voiagina // International Journal of Medicine and Medical Research. – 2017. – Vol. 3 (1). – Р. 70–74.

19. Боягина О. Д. Метрическая характеристика анатомических препаратов мозолистого тела мужчин зрелого возраста / О. Д. Боягина, Ю. П. Костиленко, А. С. Линник, Н. Ю. Яковцова, Р. А. Молодчий // Світ медицини та біології. – 2017. – № 3 (61). – С. 85–89. (Участь дисертанта в написанні статті полягає в розробці ідеї та завдань дослідження, самостійному проведенні узагальнення результатів і підготовці матеріалу до друку).

20. Боягина О. Д. Зависимость формы мозолистого тела людей второго периода зрелого возраста от краниометрических показателей мозгового отдела черепа / О. Д. Боягина // Journal of Education, Health and Sport. – 2017. – № 7 (8). – Р. 797–807.

21. Voiagina O. Planimetric characteristic of corpus callosum sagittal profile of men in the middle and advanced age / O. Voiagina, Yu. Kostilenko // Georgian Medical News. – 2017. – № 10 (271). – Р. 138–143. (Участь дисертанта в написанні статті полягає в розробці ідеї та завдань дослідження, самостійному проведенні узагальнення результатів і підготовці матеріалу до друку).

22. Боягина О. Д. Морфологические отношения между сводом мозга и мозолистым телом человека / О. Д. Боягина, Ю. П. Костиленко // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2017. – Т. 16, № 4 (62). – С. 94–97. (Участь дисертанта в написанні статті полягає у формулюванні мети та завдання дослідження, проведенні забору матеріалу, статистичній обробці отриманих даних та їх узагальненні).

23. Боягина О. Д. Сравнительная оценка МРТ-изображений сагиттального профиля мозолистого тела человека и соответствующих им анатомических препаратов / О. Д. Боягина, Ю. П. Костиленко // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2017. – Т. 17, Вип. 4 (60), Ч. 1. – С. 13–17. (Участь дисертанта в написанні статті полягає в

*розробці ідеї та завдань дослідження, самостійному проведенні узагальнення результатів і підготовці матеріалу до друку).*

24. Боягіна О. Д. Морфометрическая характеристика мозолистого тела женщин второго периода зрелого возраста по данным МР-томограмм и анатомических препаратов / О. Д. Боягіна // Буковинський медичний вісник. – 2017. – Т. 21, № 4 (84). – С. 9–16.

25. Боягіна О. Д. Внутрішня будова мозолистого тіла людей зрілого віку / О. Д. Боягіна // Прикладні аспекти морфології: збірник матеріалів науково-практичної конференції, Тернопіль, 20–21 жовтня 2016 р. / Державний вищий навчальний заклад «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України». – Тернопіль, 2016. – С. 15–17.

26. Боягіна О. Д. Індивідуальна мінливість форми мозолистого тіла чоловіків і жінок за даними МРТ-зображень / О. Д. Боягіна // Сучасні аспекти морфології людини: успіхи, проблеми та перспективи: збірник матеріалів заочної науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої 150-річчю з дня народження професора М.Ф. Мельникова-Разведенкова, Харків, 24 грудня 2016 р. / Харківський національний медичний університет. – Харків, 2016. – С. 47–48.

27. Боягіна О. Д. Кровообіг мозолистого тіла та будова його гемомікроциркуляторного русла / О. Д. Боягіна, Ю. П. Костиленко // Прикладні аспекти морфології: науково-практична конференція, присвячена пам'яті професорів-морфологів Терентьєва Г.В., Роменського О.Ю., Когана Б.Й., Шапаренка П.П., Жученка С.П., Вінниця, 21–22 вересня 2017 р. / Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова. – Вінниця, 2017. – С. 38–40. *(Участь дисертанта полягає в розробці ідеї та завдань дослідження, самостійному проведенні узагальнення результатів і підготовці матеріалу до друку).*

28. Boiagina O. Special aspects of the relationship between human corpus callosum and fornix / O. Boiagina // Technology transfer: innovative solutions in medicine: proceedings of the 1<sup>st</sup> Annual Conference, Tallinn, Estonia, 26 October 2017. – Tallinn, 2017. – P. 6–8.

29. Боягіна О. Д. Порівняльна характеристика морфометричних показників мозолистого тіла головного мозку жінок другого періоду зрілого віку за даними МРТ-зображень та анатомічних препаратів / О. Д. Боягіна // The development of medical sciences: problems and solutions: proceedings of the Conference, Brno, 27–28 April 2018. – Brno, 2018. – P. 29–32.

## АНОТАЦІЯ

**Боягіна О.Д. Індивідуальна варіативність статевого диморфізму мозолистого тіла людей у віковому аспекті.** – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук за спеціальністю 14.03.01 – нормальна анатомія. – Харківський національний медичний університет МОЗ України, Харків, 2018.

У дисертаційній роботі досягнуте більш глибоке розуміння закономірностей морфологічної організації мозолистого тіла, доповнено та розширено уявлення про його анатомічну форму та зовнішню будову.



З'ясована широта індивідуального різноманіття статевого диморфізму мозолистого тіла у віковому аспекті. Встановлено принцип багаторівневої системної організації в ньому основних тканинних елементів – упорядкованих у тривимірному просторі мієлінізованих нервових волокон, гліальних клітин та кровоносних мікросудин. Вивчені особливості кровопостачання мозолистого тіла та конструкція його кровоносного мікроциркуляторного русла, а також розглянуто питання про організацію шляхів позасудинної циркуляції рідини серед мієлінізованих нервових волокон. Встановлено морфологічний зв'язок мозолистого тіла з супроводжуваними його структурами: поздовжніми смугами, мозковим склепінням та прозорою перегородкою.

**Ключові слова:** індивідуальна варіативність, статевий диморфізм, морфологія, головний мозок, мозолисте тіло, комісуральні канатики, фасцикулярні порціони, субфасцикулярні порціони, стільникові порціони.

## АННОТАЦІЯ

**Боягина О.Д. Индивидуальная вариативность полового диморфизма мозолистого тела людей в возрастном аспекте.** – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальности 14.03.01 – нормальная анатомия. – Харьковский национальный медицинский университет МЗ Украины, Харьков, 2018.

В диссертационной работе достигнуто более глубокое понимание закономерностей морфологической организации мозолистого тела, дополнено и расширено представление о его анатомической форме и внешнем строении.

Выяснена широта индивидуального многообразия полового диморфизма мозолистого тела в возрастном аспекте. Установлен принцип многоуровневой системной организации в нем основных тканевых элементов – упорядоченных в трехмерном пространстве миелинизированных нервных волокон, глиальных клеток и кровеносных микрососудов. Изучены особенности кровоснабжения мозолистого тела и конструкция его кровеносного микроциркуляторного русла, а также рассмотрен вопрос об организации путей внесосудистой циркуляции жидкости среди миелинизированных нервных волокон. Установлена морфологическая связь мозолистого тела с сопровождающими его структурами: продольными полосками, мозговым сводом и прозрачной перегородкой.

**Ключевые слова:** индивидуальная вариативность, половой диморфизм, морфология, головной мозг, мозолистое тело, комиссуральные канатики, фасцикулярные порционы, субфасцикулярные порционы, сотовые порционы.

## ANNOTATION

**Boiagina O.D. Individual variability of sexual dimorphism of human corpus callosum in the age aspect.** – As a manuscript.

Thesis for the scientific degree of Doctor of Medical Sciences in specialty 14.03.01 – Normal Anatomy. – Kharkiv National Medical University, Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv, 2018.

In the dissertation a more profound understanding of the morphological organization of the corpus callosum that mediates commissural connections between the contralateral centers of the cerebral cortex, is achieved. The concept of the anatomical form and the external structure of the corpus callosum is also substantially supplemented and expanded, and some individual formations of the external structure have found an organic connection with its internal structure for the first time in the literature.

Improved methods of morphometric analysis allowed to elucidate in detail the range of the individual diversity of the corpus callosum sexual dimorphism in its age aspect and give an appropriate interpretation to this quantitative expression. It has been proved that such linear parameters as the thickness of the genu, trunk and splenium of corpus callosum, are not very informative when determining its sexual dimorphism. When studying the individual diversity of the corpus callosum sexual dimorphism in the age aspect, the metric parameters that are most significant in numerical terms are its length along the chord, the length of the anterior and posterior thighs separately, their total length and total area of its sagittal profile.

Thus, in men of the I period of mature age, its total area is on average  $747.5 \pm 110.4 \text{ mm}^2$ ; in the II period –  $684.7 \pm 130.0 \text{ mm}^2$ ; in the old age –  $650.2 \pm 121.9 \text{ mm}^2$ , which approximately coincides with the previous period and is noticeably different from the I period of mature age. Thus, there are some reasons to talk about the existing general trend towards a slight decrease of the male corpus callosum with age, but it is impossible to determine exactly when this involutive process begins.

Compared to this, the total area of anatomical preparations of the female corpus callosum sagittal profile is in the range between  $386.4$  and  $877.5 \text{ mm}^2$ . Moreover, as well as in male group, such a spread, determining individual variability, does not depend on the intragroup age gradation. But in the course of intergroup comparison (I period of mature age, II period of mature age, as well as periods of elderly and senile age) of arithmetic mean values of the total area of the corpus callosum, it is possible to observe a certain tendency to its decrease. But compared to men, this trend in female group is less pronounced.

The purposeful decomposition analysis of the internal structure of the corpus callosum provided a decoding of the principle of the multilevel system organization of the basic tissue elements in it which are arranged in the three-dimensional space of myelinated nerve fibers, glial cells and blood microcircuits.

The gap in the literature concerning the features of corpus callosum blood supply and its microcirculatory bloodstream structure was filled in. The organization of the ways of fluid extravascular circulation among myelinated nerve fibers was also studied.

The establishment of the morphological connection of the corpus callosum with its accompanying structures, which traditionally belong to the system of the limbic brain (longitudinal striations, fornix, and septum pellucidum), was an essential addition.

**Key words:** individual variability, sexual dimorphism, morphology, brain, corpus callosum, commissural cords, fascicular portions, subfascicular portions, cellular portions.