

УДК 611.819

Ю. М. ВОВК, В. С. ЧЕРНО

м. Миколаїв

УЛЬТРАСТРУКТУРНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТІНОК ПАЗУХ ТВЕРДОЇ ОБОЛОНИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЛЮДИНИ

На електронно-мікроскопічному рівні встановлені морфологічні особливості апікальної поверхні та основні види контактів ендотеліоцитів поперечних пазух твердої оболонки головного мозку людини. Визначені та охарактеризовані основні шари товщі стінки пазух. Дається мікроскопічна характеристика зовнішній поверхні пазухи.

Ключові слова: пазухи, пазушні структури, тверда оболонка головного мозку.

Дана робота є фрагментом комплексних наукових досліджень кафедри біології людини та тварин Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського «Просторова та структурна організація пазух твердої оболонки головного мозку у філогенезі» (державна реєстрація № 111U008371).

Постановка проблеми. Вивчення кровопостачання головного мозку (ГМ) та опорних тканин виступає дуже складною проблемою [4, 5, 6, 7, 8]. Насамперед тому, що вони морфологічно та філогенетично не тільки оточують його відділи і дають початок ізолюючим та опорним структурам твердої оболони головного мозку (ТОГМ), а і є похідними основних венозних колекторів ГМ-пазух.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Більшість венозних колекторів відносяться до кісток черепа, контактуючи однією стінкою до їх внутрішньої пластинки. Тому нерідко відмічається травматизація пазух ТОГМ, проникаючих пораненнях голови [2, 3]. В першу чергу це має відношення до пазух ТОГМ склепіння черепа, до яких відносяться поперечні пазухи.

Ультраструктурна організація стінок венозних колекторів ГМ відкриває шлях до розуміння не тільки закономірностей будови та забезпечення функцій [9, 10], а і до прогнозування функціональних можливостей при оперативних втручаннях в тому числі ауто- та алопластики стінок пазух [1].

Постановка завдання. Встановити особливості ультраструктурної організації стінок поперечної пазухи людини.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження виконане на 25 препаратах поперечних пазух правої та лівої сторони, взятих у трупів людей різного віку, статі. Матеріал

фіксували в 1% розчині глютарового альдегіду і ущільнювали у епоксидну смолу «Епон-812» за схемами, прийнятими у електронній мікроскопії. Ультратонкі зрізи товщиною близько 45 нанометрів отримували на ультрамікротомі УМТП-4. Для подальшого дослідження відбирали зрізи кольору срібла та лимону. Контрастування зрізів здійснювали 5% спиртовим розчином ураніацетату [12, 13] і гідрооксидом свинцю за Reynolds [11], потім досліджували в трансмісивному електронному мікроскопі ПЕМ-100 АК при прискорюючій напрузі 75 кВ. Ультраструктурне дослідження проводили в лабораторії електронної мікроскопії Інституту медичної радіології імені С. П. Григор'єва академії медичних наук України.

Результати досліджень та їх обговорення. Використовуючи метод електронної мікроскопії були отримані данні ультраструктурної організації стінок венозних колекторів, що досліджувалися. Вони свідчать про принципову схожість у своїй будові.

Внутрішні поверхні стінок венозних пазух, що контактують з кров'ю вкриті витягнутими повздож свого ходу ендотеліальними клітинами, які на поперечних зрізах мають овалоподібну форму, діаметром 9–14 мкм. Вони розташовуються в один ряд. Частина плазмолем, що обернута до просвіту має хвилеподібний хід з утворенням структур, схожих на мікрворсинки. В цій зоні клітинної оболонки, чітко прослідковується глікокалікс та підмембрана, що розділені проміжною пластинкою (рис. 1).

Між сусідніми ендотеліоцитами нами виявлено декілька видів контактів. Найбільш поширеним виступають десмосомальні утво-

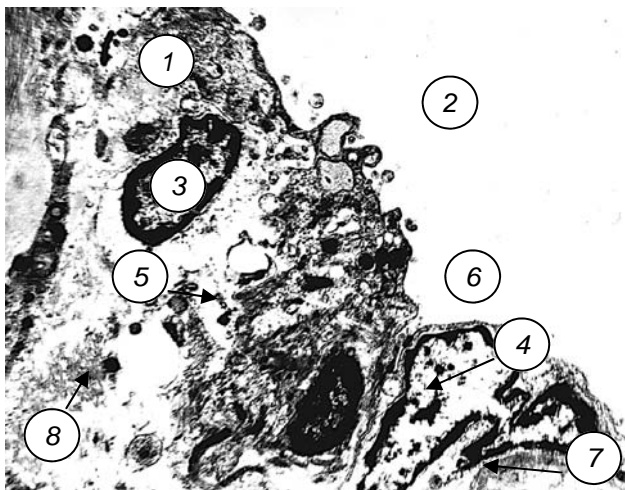


Рис. 1. Ендотелій венозної пазухи людини:
1 – Ендотелій; 2 – мікрворсинки; 3 – ядро;
4 – ядро, що ділиться; 5 – десмосоми;
6 – щільний замикальний контакт;
7 – базальна мембрана; 8 – судини мікроциркуля-
торного рула. Електроннограма. $\times 8000$

рення, що свідчить про необхідність досягнення максимальної міцності міжклітинних зв'язків, вірогідно для забезпечення надійного функціонування при зростанні різноманітних навантажень.

Крім зазначених, на деяких препаратах спостерігаються інший тип взаємодії клітин, який можна віднести до щільного замикального контакту. Вони знаходяться на апікально-боковій поверхні ендотеліоцитів. Наявність останніх забезпечує повне відмежування міжклітинного простору від зовнішнього середовища. Найчастіше зазначений тип міжклітинної взаємодії спостерігався у випадках, коли відбувався поділ однієї з клітин.

Цитоплазма нерівномірно заповнена різними за об'ємами, формами та щільністю включеннями, що переважно розміщуються на апікальній поверхні ендотеліоцитів, що свідчить на користь достатньо високої їхньої активності.

Ядра ендотеліоцитів розташовуються переважно в центральній частині клітин, мають сплюснену овалоподібну форму 3–6 мкм. Геторохроматин, переважно, нерівномірно концентрується на внутрішній поверхні ядерної оболонки і має різну ступінь електронномікроскопічної щільності.

Базальна мембрана клітин розміщена на рихлих сполучнотканинних фібрилах між пучками яких розташовані судини мікроциркуляторного рула. Під фібрилярним прошар-

ком спостерігаються окремі клітини фібробластичного ряду.

Наступним електронномікроскопічним шаром пазушної стінки виступають пучки колагенових волокон більш інтенсивної електронної щільності. Вони мають різноманітний хід та сіткоподібно переплітаються, оточують порожнини та щілини мікроциркуляторного рула (рис. 2).

Середня частина стінки представлена спецефічно орієнтованими та визначено впорядкованим шаром колагенових волокон, між якими знаходяться клітини фібробластичного ряду з різної ступені активності та великими ядрами, окремі судини мікроциркуляторного рула та нервові стовлики з добре сформованою електроннощільною мієліновою оболонкою (рис. 3).

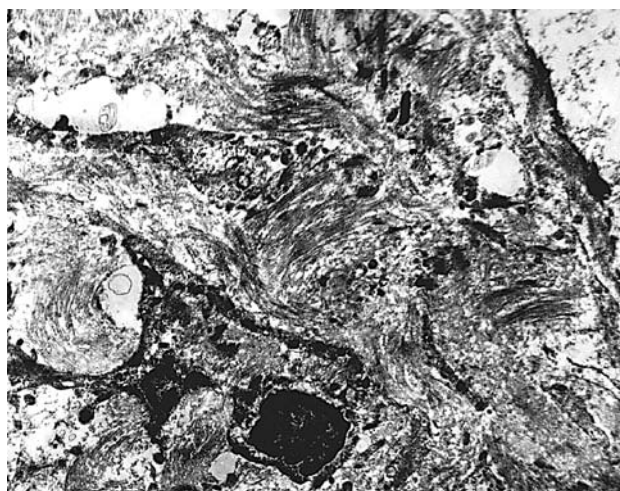


Рис. 2. Поверхневий підендотеліальний шар.
Електроннограма. $\times 8000$

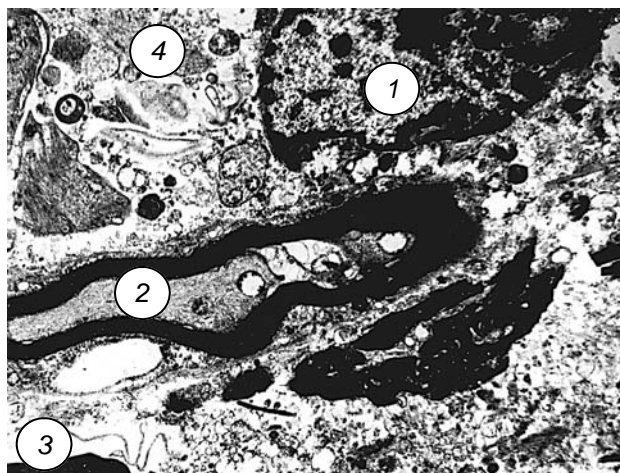


Рис. 3. Середня частини товщі стінки венозної пазухи людини:
1 – Ядро фібробласта; 2 – нервовий стовлик;
3 – мікросудина з еритроцитом;
4 – колагенові фібрили. Електроннограма. $\times 8000$

Зовнішні шари стінки пазух представлені повздовжніми пучками колагенових волокон, що переплітаються окремими пучками з поперечним ходом. Між ними знаходяться окремі малі судини мікроциркуляторного русла. Назовні, найбільш поверхнево, розташовуються зрілі фібробласти (рис. 4).

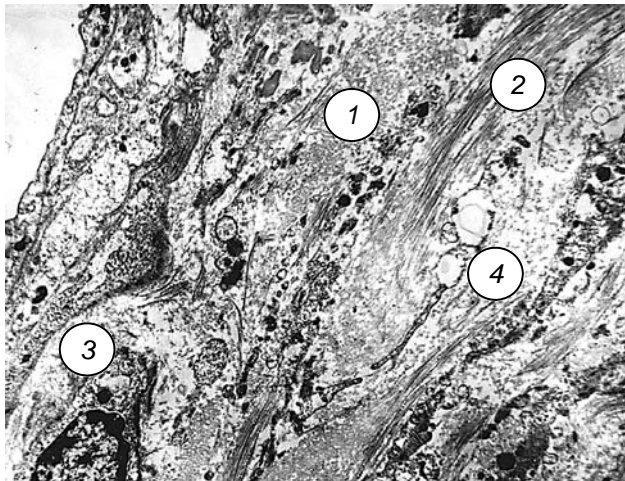


Рис. 4. Зовнішній шар стінки венозної пазухи людини:

- 1 – Повздовжні пучки колагенових волокон;
- 2 – прошарки колагенових фібрил з поперечним ходом;
- 3 – зрілий фібробласт;
- 4 – судини мікроциркуляторного русла. Електроннограма. $\times 8000$

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. На апікальній поверхні ендотеліоцитів розташовані мікроросинки.
2. Основними видами контактами між ендотеліоцитами виступають десмосомальні та щільні утворення замикального типу, чим досягнення максимальна міцності міжклітинних зв'язків.
3. Середня частина стінки представлена специфічно-орієнтованими та визначено впорядкованим шаром колагенових волокон.
4. Зовнішні шари стінки ПпП представлені повздовжніми пучками колагенових волокон, що переплітаються окремими пучками з поперечним ходом.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку полягають у з'ясуванні ін-

дивідуальній мінливості пазух ТОГМ не тільки склепіння але і основи черепа.

Список використаних джерел

1. Виежба-Бобрович Т., Левандовска Э., Стемпіень Т. и др. Morphology and ultrastructure of vessels during early prenatal development in the human brain // Морфология. — 2006. — Т. 129. — № 2. — С. 27.
2. Вовк Ю. М., Фоміних Т. А., Спригін В. В. Морфологія пазух твердої мозкової оболонки людини // Український медичний альманах. — 2002. — № 3. — С. 25—28.
3. Вовк Ю. М., Пішак В. П., Антонюк О. П. Пазухи твердої мозкової оболонки у ранньому онтогенезі людини. — Чернівці, 2006. — 187 с.
4. Добровольский Г. Ф. Ультроструктура оболочек головного мозга / Г. Ф. Добровольский // Архив АГЭ. — 1980. — Т. 79, № 2. — С. 28—39.
5. Лебедев С. В. Ультроструктура венозных коллекторов головного мозга позвоночных / С. В. Лебедев, Ю. А. Красников // Морфология. — 1996. — № 2. — С. 62.
6. Лошкарев И. А. Структура сосудистой стенки гемомикроциркуляторного русла серповидного отростка твердой оболочки головного мозга и пренатальном онтогенезе человека / И. А. Лошкарев, В. А. Сорокин, И. Н. Чаиркин // Морфология. — 2006. — Т. 129, № 4. — С. 76.
7. Молдавская А. А. Формирование синусов головного мозга на ранних стадиях эмбриогенеза / А. А. Молдавская, А. А. Калаев // Международный журнал экспериментального образования. — 2010. — № 11. — С. 96—97.
8. Пронина О. М. Морфометрична характеристика структурних елементів слизової оболонки нижньої стінки та перетинки лобової пазухи людини в нормі / О. М. Проніна, С. І. Сербін, О. Ю. Половик, Г. А. Єрошенко // Таврический медико-биологический вестник. — 2013. — Т. 16, № 1(61). — С. 164—167.
9. Сресели М. А. Клинико-морфологические аспекты морфологии синусов твердой мозговой оболочки / М. А. Сресели, О. П. Большаков. — Л.: Медицина, 1977. — 175 с.
10. Angelov D. Vasilev V. Electron microscopic assessment of human dura mater and arachnoid membrane / D. Angelov, V. Vasilev // Anat. Anz. — 1986. — V.160, № 1. — P. 487—488.
11. Reynolds E. S. The use of lead citrate at high pil as an electron microscopy // J. Cell. Biol. — 1963. — № 17. — P. 208—213.
12. Stempak J. G., Ward R. T. An improved staining method for electron microscopy // J. Cell. Biol. — 1964. — № 22. — P. 697—701.
13. Watson M. Staining tissue sections for electron microscopy with heavy metals // J. Biochem. Cytol. — 1958. — № 4. — P. 458.

YU. M. VOVK, V. S. CHERNO
Mykolaiv

ULTRASTRUCTURAL DESCRIPTION WALLS PARANASALES DURA MATER OF THE HUMAN BRAIN

At the electron microscopic level established morphological features of the apical surface and the main types of endothelial contacts the transverse sinuses hard shell of the human brain. Identify and characterize major layers thicker than the sinuses. The characteristic of the outer surface of the sinus.

Keywords: sinuses, sinuses structures, dura mater, brain.

Ю. Н. ВОВК, В. С. ЧЕРНО

Николаев

УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТенок ПАЗУХ
ТВЕРДОЙ ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

На электронно-микроскопическом уровне установлены морфологические особенности апикальной поверхности и основные виды контактов эндотелиоцитов поперечных синусов твердой оболочки головного мозга человека. Определены и охарактеризованы основные слои толщи стенок синусов. Дается характеристика внешней поверхности синуса.

Ключевые слова: синусы, синусные структуры, твёрдая оболочка головного мозга.

Стаття надійшла до редколегії 10.07.2014

УДК 594.382

Н. В. ВИЧАЛКОВСЬКА

м. Миколаїв

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ МІНЛИВОСТІ ЧЕРЕПАШКИ
HELIX ALBESCENS ROSSMÄSSLER, 1839 В ПОПУЛЯЦІЯХ
МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Проаналізовано внутрішньо- та міжпопуляційну мінливість та ступінь пігментації черепашки *H. albescens* у Миколаївській області. Виявлено залежність розмірних показників черепашки від умов оточуючого середовища. Сталість розмірних показників та кількості обертів черепашки залежить від сталості умов, в яких відбувається ріст особин наземних молюсків у межах окремої популяції. Доведено, що ступінь пігментації смугастих черепашок регулюється добром у напрямку оптимізації терморегуляційних можливостей особин на тлі збереження смугастості як такої, вага останнього є значною у забезпеченні виживання.*

*Ключові слова: наземні молюски *Helix albescens* Rossmässler, 1839, мінливість, Миколаївська область, Україна.*

Постановка проблеми. Протягом останнього десятиліття на території України значно зріс інтерес до проведення конхологічних досліджень популяцій наземних молюсків, у тому числі тих, які мешкають в урбанізованих біотопах [1, 2, 3 та ін]. У деяких випадках навіть при розташуванні у межах міста, популяції наземних молюсків не підлягають значному антропогенному впливу, як наприклад у межах парків, особливо таких, які мають велику площу та не доглядаються. З іншого боку, кожна популяція є унікальною у межах виду, тому ретельні дослідження популяцій розширюють уявлення про особливості виду в цілому. Ідентифікація видів наземних молюсків традиційно починається з аналізу морфологічних ознак черепашки. Цей підхід є найбільш доступним, особливо у тих випадках, коли дослідник обмежений матеріалом та користується незначною кількістю черепашок. При наявності значної мінливості параметрів черепашки може ускладнюватися ідентифікація видів. Причини варіації ознак

черепашки можуть залежати не тільки від впливу зовнішніх факторів, але перш за все від генетичної складової [2]. Усталені дані про межі мінливості ознак використовуються роками, але, як показали наші попередні дослідження, при кропіткому підході до вивчення цього питання та при дослідженні як найбільшої кількості популяцій, для кожного виду такі показники оновлюються [4]. При цьому знижується вірогідність помилки при визначенні видів. Підходи до вивчення черепашки молюсків, особливо при аналізі впливу факторів зовнішнього середовища, неможливо обмежувати тільки розмірними показниками. Слід також приділяти увагу характеру пігментації черепашки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вивченню структури популяцій *H. albescens* в урбанізованому ландшафті присвячена робота Л. М. Хлус [5]. Було виявлено, що оптимальне пристосування хеліцид до біотопічних умов досягається різними механізмами, специфічними для родів та окремих видів