

# МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГІПЕРВАСКУЛЯРИЗОВАНИХ МЕНІНГІОМ: КОН'ЮНКТУРА ТА РЕАЛЬНІСТЬ

І.І. ТОРЯНИК<sup>1,3</sup>, Ю.Г. СЕРГІЄНКО<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ДУ «Інститут мікробіології та імунології імені І.І. Мечникова НАМН України», м. Харків

<sup>2</sup> Харківський національний медичний університет

<sup>3</sup> Харківська медична академія післядипломної освіти

**\*Conflict of Interest Statement (We declare that we have no conflict of interest).**

\*Заява про конфлікт інтересів (Ми заявляємо, що у нас немає ніякого конфлікту інтересів).

\*Заявление о конфликте интересов (Мы заявляем, что у нас нет никакого конфликта интересов).

**\*No human/animal subjects policy requirements or funding disclosures.**

\*Жодний із об'єктів дослідження (людина/тварина) не підпадає під вимоги політики щодо розкриття інформації фінансування.

\*Ни один из объектов исследования не подпадает под политику раскрытия информации финансирования.

**Мета роботи** — описати морфологічні характеристики гіперваскуляризованих менінгіом після емболізації судинних аферентів.

**Матеріали та методи.** Об'єкт дослідження — зразки біологічного матеріалу (шматочки менінгіом), вилучені у хворих під час нейрохірургічної операції. Фрагменти пухлин обробляли стандартними гістологічними методами (фіксацію здійснювали у 12 % формаліні на фосфатно-сольовому буфері, зневоднювали у батареї спиртів зростаючої концентрації, заливали у блоки). Гістологічні зрізи завтовшки 10–15 мкм отримували за допомогою ротарійного мікротома, забарвлювали залежно від потреб дослідження гематоксиліном та еозином, за Ван-Гізеном, Браше, суданом III–IV, залізним гематоксиліном за Рего. Препарати вивчали за допомогою світлооптичного мікроскопа ЛОМО (×100, 200, 400 та 1350).

**Результати.** Епітеліальне походження (арахноїдальний ендотелій) і характерна локалізація гіперваскуляризованих менінгіом (джерело росту — уздовж венозних синусів твердої мозкової оболонки конвексимальної поверхні головного мозку) сприяли утворенню розвинутої власної системи мікроциркуляції, що зумовлювало структурно-функціональну специфіку неогенезу (чітка впорядкованість у розподілі клітин, поява маркерних компонентів (мутувчастих структур, псамозних тілець, фібробластичних елементів).

**Висновки.** Виявлено наявність декількох видів менінгіом — від типових форм до гіперваскуляризованих варіантів.

**Ключові слова:** морфологічна характеристика, гіперваскуляризація, менінгіома, нейрохірургія.

Менінгіоми (пухлини оболонково-судинного походження) за поширенням посідають друге місце після нейроектодермальних пухлин

серед новоутворень центральної нервової системи (ЦНС). Їх частка становить 18–26 % серед первинних новоутворень головного мозку (ГМ)

[1, 9, 12]. Захворюваність на менінгіоми дорівнює 6 випадкам на 100 тис. населення [6, 12]. Їх епітеліальне походження (арахноїдальний ендотелій) і характерна локалізація (джерело росту — уздовж венозних синусів твердої мозкової оболонки конвексимальної поверхні ГМ) сприяли утворенню розвиненої власної системи мікроциркуляції [4, 5, 10], що зумовлювало структурно-функціональну специфіку неогенезу (чітка впорядкованість у розподілі клітин, поява маркерних компонентів (мутовчастих структур, псамозних тілець, фібробластичних елементів). Поява гіперваскуляризованих варіантів менінгіом не лише створює труднощі для оперативного доступу, а і нівелює якість проведеного хірургічного втручання [7, 11, 12]. З огляду на останнє, вивчення існуючих клініко-анатомічних варіантів менінгіом [8], їх мікроструктури та мікротопографії як об'єктів для застосування оптимальної лікувальної тактики є актуальним.

*Мета роботи* — описати морфологічні характеристики гіперваскуляризованих менінгіом після емболізації судинних аферентів.

### Матеріали та методи

Для об'єктивізації застосовували комплекс клінічно-лабораторних (оцінка *status objectivus*, збір даних щодо *curriculum vitae, anamnesis vitae, anamnesis morbi*, загальноприйняті клінічні та лабораторні проби), інструментальних (церебральна селективна та суперселективна ангіографія, комп'ютерна томографія ГМ з контрастним підсиленням), морфологічних (макромікроскопічних, гістологічних) і статистичних методів дослідження. У дослідження залучали пацієнтів з діагностованими гіперваскуляризованими менінгіомами. Їм виконували доопераційну емболізацію судин пухлин. Запропонована методологічна стратегія сприяла пошуку нових та вдосконаленню існуючих критеріїв клініко-морфологічної діагностики,

*Торяник Інна Іванівна*  
кандидат медичних наук  
провідний науковий співробітник лабораторії вірусних інфекцій ДУ «Інститут мікробіології та імунології імені І.І. Мечникова НАМН України»  
Адреса: 61057, м. Харків, вул. Пушкінська, 14-16  
Тел. роб.: (057) 731-31-51  
Тел. дом.: (057) 738-11-68  
E-mail: kamish\_in@ukr.net

прогнозу ризику розвитку післяопераційних ускладнень за умов проспективних клінічного та амбулаторного спостережень, впровадженню та оптимізації новаторських стратегій інтервенції та лікувальної нейрохірургічної тактики. У статті наведено результати морфологічної частини дослідження.

Матеріалом дослідження були шматочки ( $n = 103$ ) гіперваскуляризованих менінгіом після емболізації судинних аферентів. Біологічні субстрати отримували в умовах нейрохірургічної операційної шляхом обережного вилучення із анатомічних лож, запобігаючи травмуванню останніх. З новоутворень видаляли найхарактерніші для нозології фрагменти. Шматочки розмірами  $0,5 \times 0,5 \times 0,5$  см ретельно промивали у проточній воді, занурювали в ємкості із фіксуючою речовиною. Подальшу фіксацію біологічного матеріалу здійснювали протягом не менше ніж 24 год у 12 % розчині формаліну на фосфатно-сольовому буфері (рН 7,0–7,2) за температури 18–20 °С у скляно-керамічному посуді із щільно притертими пробками. Далі зневоднювали, проводячи матеріал через низку розчинів етилових спиртів від 30° до абсолютного спирту включно, заливали у смоли (парафін, целоїдин залежно від завдань і типу забарвлення). З парафінових/целоїдинових блоків виготовляли серії гістологічних зрізів товщиною 10–15 мкм за допомогою санного мікротома в одній із трьох взаємно перпендикулярних площин (фронтальній, горизонтальній, сагітальній) для ретельного вивчення будови окремих мікроструктур як пухлин, так і інтактного ГМ, його оболонок, судин та співвідношення останніх. Отримані зрізи фарбували залежно від мети пошуку, його стратегії, з урахуванням функціонального навантаження органа, типології тканин. Гістологічне дослідження оболонок ГМ, нервово-судинних пучків проводили за типовою схемою, поетапно, з використанням специфічних для цих структур гістофункціональних способів забарвлення (гематоксиліном та еозином, за Ван-Гізеном, Браше, суданом III–IV, залізним гематоксиліном за Рего).

Для мікроскопічного аналізу матеріалу застосовували оптичну систему мікроскопа ЛОМО ( $\times 100, 200, 400, 1350$ ).

Досліджували коркову та мозкову речовини ГМ, його оболонки, латеральні шлуночки, осо-

бливості цито- та міелоархітектоніки останніх. Контрольні зразки порівнювали з клінічними варіантами, в яких досліджували ділянки з виявленими феноменами репопуляційних змін, атипичним розподілом клітин, інфільтративними процесами, запальними явищами, десквамацією, дегенерацією, деструкцією, некрозом. Вивчали зміни у судинному руслі, зокрема наявність чи відсутність стаза, тромбозу і діapedезу еритроцитів, зміни їх агрегативних властивостей, сладжування. Велику увагу приділяли структурно-функціональній специфіці магістральних судин, їх просторової орієнтації, дилатації, розвитку склеротичних вогнищ. Для об'єктивізації результатів дослідження клінічні дані порівнювали з інтактним контролем (шматочки ГМ, його оболонки, судин), тобто матеріалом, який отримували від померлих унаслідок несумісних із життям травм, отриманих у результаті дорожньо-транспортної пригоди, або унаслідок патології, не пов'язаної із захворюваннями центральної та периферійної нервової системи (n = 12). Власний архів типових менінгіом використовували як контроль (n = 36). З метою верифікації результатів застосовували магнітно-резонансну томографію (апарат «Siemens», Німеччина).

## Результати

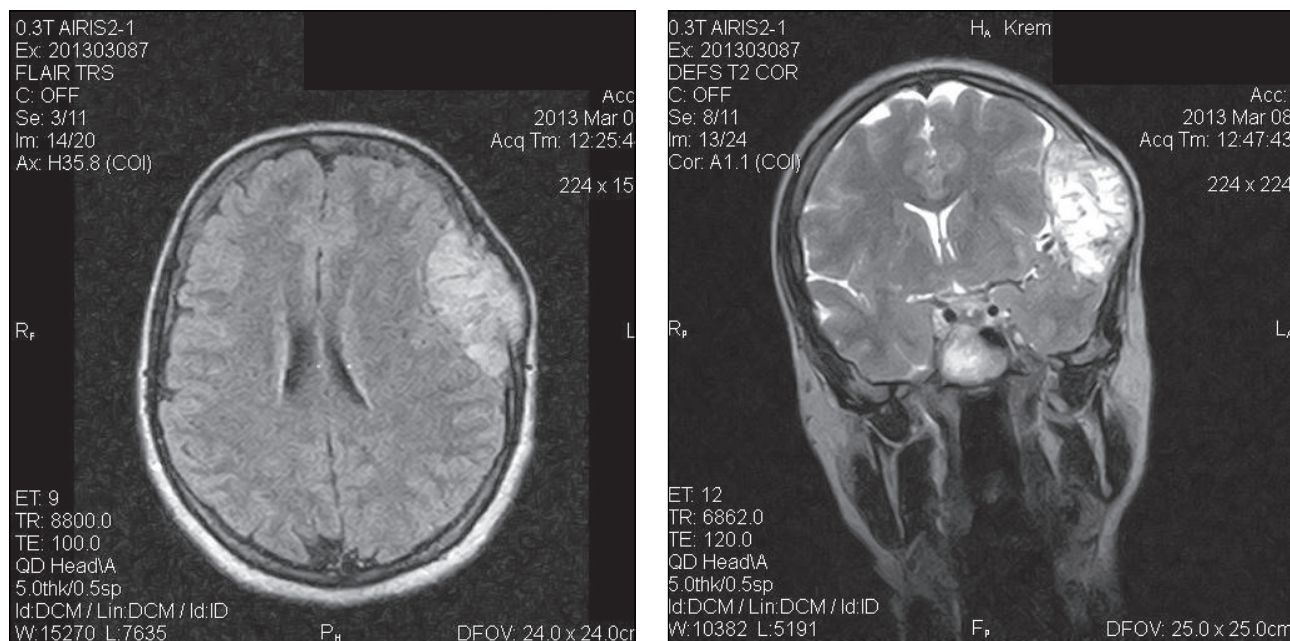
Установлено, що біологічний матеріал, отриманий від осіб групи інтактного контролю, не містив морфологічних маркерів пухлинного росту. Органо- та гістометричні параметри головного мозку відповідали статеві-віковим показникам особи. Речовина була чітко диференційованою, контрастною, з ознаками типової поширеної будови. Магістральні та мікросудини цілісні, без дефектів шарів стінок, наявних тромбоутворень, стазів. Ознаки параваскулярних крововиливів, атеросклеротичних змін, кальцинозу були відсутні. Оболонки цілісні, міцні, без локальних розшарувань, потовщень, вогнищ атипичного розподілу клітин, метастазів.

Результати морфологічного аналізу матеріалу порівняльного контролю свідчили про субдуральну локалізацію менінгіом (безпосередньо під твердою оболонкою ГМ). Власним об'ємом пухлина тиснула на нижче розташовані шари сірої речовини та деформувала їх,

утворюючи западини. Найчастішими мікротопографічними локусами менінгіом були крила основної кістки черепа, турецьке сідло, парасагітальні, латеральні регіони склепіння, великий потиличний отвір. Спостерігали розташування пухлин у міжоболонкових просторах у ділянці правої чи лівої лобних часток у безпосередній близькості до верхнього сагітального синуса. Генез менінгіом як пухлин «павутинного» походження певною мірою визначав їх просторово-структурну узгодженість (чітка координаційна обмеженість кожного із новоутворень, вірогідно, підтверджувалася даними магнітно-резонансної томографії (рис. 1)), що сприяло оптимізації хірургічного доступу до них. Варіантів розвитку менінгіом з агресивнішим клінічним перебігом, зумовленим пенетрацією новоутворень та їх подальшим проростанням у нижче розташовані тканини ГМ, не спостерігали. Їх локалізація в системі шлуночків ГМ у жодному випадку не підтвердилася. Цитогенез пухлин мав повільний доброякісний характер і не поєднувався із появою та розвитком внутрішньомозкових гриж. Отримані результати цілком відповідали кон'юнктурі стандартного діагностичного алгоритму менінгіом та узгоджувались із усталеними поглядами на їх генез та клінічний перебіг.

Мікроскопічне дослідження препаратів виявило існування низки варіантів будови менінгіом (рис. 2). В окремих з них пухлинні клітини розташовувалися упорядковано, утворюючи компактні мутовчасті структури, які добре контрастували з відповідним коефіцієнтом візуалізованості. Ядра клітин овальної, іноді — округлої форми, просвітлені, хроматин малодисперсний. Виявлено псамозні тільця, фібробластичні елементи. Деякі менінгіоми поєднувались із нейрофіброматозом II типу. Атипичні менінгіоми характеризувалися високим мітотичним індексом. У них спостерігали підвищений рівень клітинності, збільшення ядерно-цитоплазматичних співвідношень, локальної інвазії. Атипичні менінгіоми у найближчий післяопераційний період асоціюються з високим ризиком рецидивів.

Анапластичні менінгіоми, як і атипичні, мали виразну тенденцію до гіперваскуляризації (рис. 3), що зумовлювалась інтенсивністю локального ангиогенезу. Останній визначався



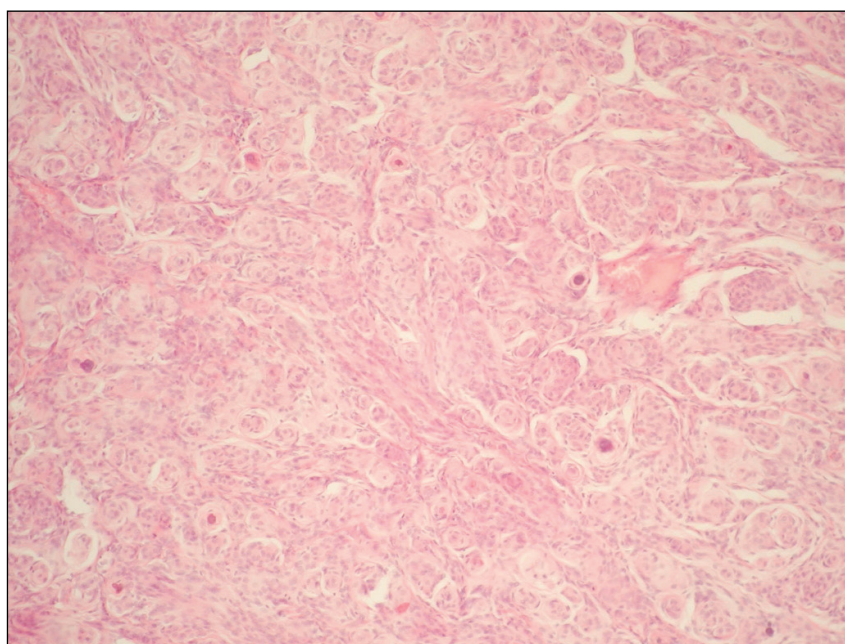
**Рис. 1.** Магнітно-резонансна томографія. Хворий Н., 43 роки. Головний мозок (аксiальна та коронарна площини). Менінгіома правої тiм'яно-скроневої дiлянки

типом та наявністю джерел живлення (монота поліаферентний тип кровопостачання за рахунок внутрішньої сонної артерії, менінгеальних гілок зовнішньої сонної артерії), вихідним функціональним станом (швидкістю кровообігу, гіпертрофією аферентних артерій, наявністю колатералей).

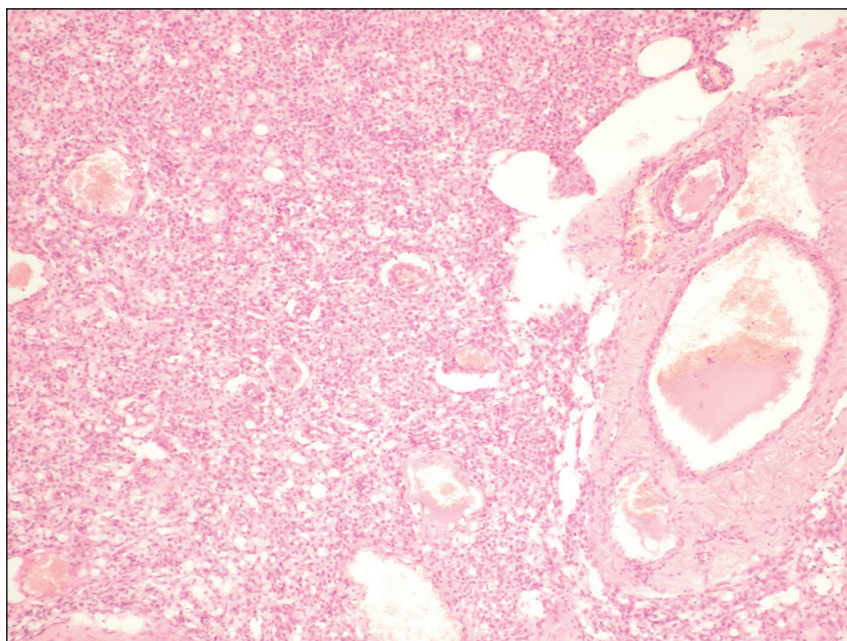
### Обговорення

Морфологічний аналіз вищезазначених

типів доброякісних пухлин оболонково-судинного походження (менінгіом) з різними варіантами аферентного кровопостачання та етапами диференціювання остаточно довів існування у них спільного ембріонального джерела [1, 2]. Виразність виявів (нейрональних, епітеліоїдних) його диференційного потенціалу у пренатальному онтогенезі структур головного мозку (зокрема оболонок, судин), здатність до прогресивного збільшення клітинних субпопуляцій, насамперед з високим



**Рис. 2.** Хворий С., 43 роки. Менінгіома правої верхньої скроневої частки. Забарвлення еозином та гематоксилином  $\times 300$



*Рис. 3. Хвора Р., 58 років. Гіперваскуляризована менингіома лівої лобно-скроневої ділянки. Забарвлення еозином та гематоксилином × 200*

проліферативним індексом та нетривалим існуванням певним чином унеможливили злоякісну складову менингіом (схильність до малігнізації та утворення метастазів) [8, 9]. Відносна структурно-функціональна ригідність цих пухлин зумовила формування концепції сталої консервативної тактики. Однак постнатальна еволюція менингіом з характерними особливостями голотопографії (спосіб розташування у порожнині черепа щодо конвексимальної поверхні головного мозку та магистральних судинних стовбурів), клітинним поліморфізмом (структурна мінливість ядер, архітектоніка, наявність мітотичних фігур, інвазивність) сприяли суттєвій зміні поглядів та клініко-діагностичних підходів [12]. Наявність гіперваскулярної складової зумовила обов'язкове застосування емболізаційних прийомів до аферентних судин екстирпованої оперативним шляхом пухлини на тлі ретельного вивчення її клініко-морфологічного генезу, нозологічного супроводу та впровадження

новаторських технологій оперативного втручання. З огляду на це, стають зрозумілими неохочі поступки консервативної кон'юнктури тиску ґрунтовних аргументів об'єктивної дослідницької реальності.

### Висновки

Виявлено наявність декількох видів менингіом — від типових форм до гіперваскуляризованих варіантів. Їх епітеліальне походження (арахноїдальний ендотелій) і характерна локалізація (джерело росту — уздовж венозних синусів твердої мозкової оболонки конвексимальної поверхні головного мозку) сприяли утворенню розвиненої власної системи мікроциркуляції, що зумовлювало структурно-функціональну специфіку неогенезу (чітка впорядкованість у розподілі клітин, поява маркерних компонентів (мутовчастих структур, псамозних тілець, фібробластичних елементів)).

### Список літератури

1. Атлас патологии Роббинса и Котрана / Э.К. Клатт; пер. с англ.; под ред. О.Д. Мишнева, А.И. Щеголева. – М.: Логосфера, 2010. – 544 с.: ил.
2. Злоякісні пухлини периферичних нервових стовбурів: особливості морфологічної діагностики для удосконалення лікувальної практики / Т.А. Малишева, О.Г. Черненко, Г.А. Шмельова [та ін.] // Ма-

- теріали наук.-практ. конф. нейрохірургів України з міжнародною участю «Травматичні ушкодження центральної та периферичної нервової системи» (м. Кам'янець-Подільський, 15–16 вересня 2016 р.). – Кам'янець-Подільський, 2016. – С. 125.
3. Зозуля Ю.А. Актуальные аспекты морфологической диагностики опухолей центральной нервной системы / Ю.А. Зозуля, Т.А. Малышева // Онколо-

- гия: прил. к журн. «Эксперим. онкол.». – 2010. – Т. 12, № 3. – С. 263–269.
4. Назаренко Г.И. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований / Г.И. Назаренко, А.А. Крикун. – 2-е изд., стереотип. – М.: Медицина, 2002. – 544 с.
  5. Шамаев М.И. Современные подходы к классификации опухолей центральной нервной системы / М.И. Шамаев, Т.А. Малышева // Укр. нейрохір. журн. – 2005. – № 3. – С. 111–122.
  6. Atypical and ischemic features of embolized meningiomas / K. Matsuda, H. Takeuchi, Y. Arai [et al.] // *Brain Tumor Pathol.* – 2012. – Vol. 29(1). – P. 17–24.
  7. Clinicopathologic assessment and grading of embolized meningiomas: A correlative study of 64 patients / A. Perry, M.R. Chicoine, E. Filiput [et al.] // *Cancer.* – 2001. – Vol. 92(3). – P. 701–711.
  8. Jain D. Tumor of the meninges / D. Jain, S. Roy, V.S. Mehtra // *Neuropathol.* – 2011. – Vol. 31(2). – P. 194–196.
  9. Malignant potential of skull base versus non-skull base meningiomas: clinical series of 1,663 cases / J.F. Cornelius, P.J. Slotty, H.J. Steiger [et al.] // *Acta Neurochir. (Wien).* – 2013. – Vol. 155(3). – P. 407–413.
  10. Pathodiagnostic parameters for meningioma grading / A. Moradi, V. Semnani, H. Djam [et al.] // *J. Clin. Neurosci.* – 2008. – Vol. 15. – P. 1370–1375.
  11. Prognostic factors in anterior skull base meningiomas / L.M. Ciocan, L. Danaila, D.E. Stanculescu [et al.] // *Rom. J. Morphol. Embryol.* – 2014. – Vol. 55(3). – P. 1063–1069.
  12. Riemenschneider M.J. Histological classification and molecular genetics of meningiomas / M.J. Riemenschneider, A. Perry, G. Reifenberger // *Lancet Neurol.* – 2006. – Vol. 5. – P. 1045–1054.

## References

1. Klatt EC, Robbins SL, Cotran RS. Robbins and Cotran atlas of pathology. Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier. 2010:544 p.
2. Malysheva TA, Chernenko OG, Shmelova GA ta in. Zlojakisni puhlyny peryferychnyh nervovyyh stovburiv: osoblyvosti morfologichnoji diagnostyky dlja udoskonalennja likuvalnoji praktyky (Ukr) Materialy nauk.-prakt. konf. neirohirurgiv Ukrainy z mizhnarodnoju uchastju «Travmatychni ushkozhdzhennja centralnoi ta peryferychnoi nervovoji systemy» (m. Kamjanec-Podilskyj, 15–16 veresnja 2016 r.) (Ukr). Kamjanec-Podilskyj, 2016:125.
3. Zozulya YuA, Malysheva TA. The actual aspects of the morphological diagnostics of the tumors of central nervous system (Rus). *Oncology (Rus).* 2010 Jun; 12(3):263-9.
4. Nazarenko GI, Kiskun AA. Clinical evaluation of laboratory results (Rus). 2nd ed. Moscow: Meditsina, 2002:544p.
5. Shamaev M, Malysheva TA. The modern approaches to classification of the central nervous system tumours (Rus). *Ukrainskij neirohirurgicnij zurnal (Ukr).* 2005; 3: 111-22.
6. Matsuda K, Takeuchi H, Arai Y et al. Atypical and ischemic features of embolized meningiomas. *Brain Tumor Pathol.* 2012 Jan;29(1):17-24. doi: 10.1007/s10014-011-0058-9.
7. Perry A, Chicoine MR, Filiput E, Miller JP, Cross DT. Clinicopathologic assessment and grading of embolized meningiomas: a correlative study of 64 patients. *Cancer.* 2001 Aug 1;92(3):701-11. doi: 10.1002/1097-0142(20010801)92:3.
8. Jain D, Roy S, Mehta VS. Tumor of the meninges. *Neuropathology.* 2011 Apr;31(2):194-6. doi: 10.1111/j.1440-1789.2010.01195.x.
9. Cornelius JF, Slotty PJ, Steiger HJ et al. Malignant potential of skull base versus non-skull base meningiomas: clinical series of 1,663 cases. *Acta Neurochir. (Wien).* 2013 Mar;155(3):407-13. doi: 10.1007/s00701-012-1611-y.
10. Moradi A, Semnani V, Djam H et al. Pathodiagnostic parameters for meningioma grading. *J. Clin. Neurosci.* 2008; 15:1370–1375 doi: 10.1016/j.jocn.2007.12.005.
11. Ciocan LM, Danaila L, Stanculescu DE, Neamtu SD, Mateescu GO, Stanca L. Prognostic factors in anterior skull base meningiomas. *Rom. J. Morphol. Embryol.* 2014;55(3):1063-9.
12. Riemenschneider MJ, Perry A, Reifenberger G. Histological classification and molecular genetics of meningiomas. *Lancet Neurol.* 2006;5:1045–1054 doi: 10.1016/S1474-4422(06)70625-1.

# МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИПЕРВАСКУЛЯРИЗИРОВАННЫХ МЕНИНГИОМ: КОНЪЮНКТУРА И РЕАЛЬНОСТЬ

И.И. ТОРЯНИК<sup>1,3</sup>, Ю.Г. СЕРГИЕНКО<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ГУ «Институт микробиологии и иммунологии имени И.И. Мечникова НАМН Украины», г. Харьков

<sup>2</sup> Харьковский национальный медицинский университет

<sup>3</sup> Харьковская медицинская академия последипломного образования

**Цель работы** — описать морфологические характеристики гиперваскуляризированных менингиом после эмболизации сосудистых афферентов.

**Материалы и методы.** Объект исследования — образцы биологического материала (кусочки менингиом), изъятые у больных во время нейрохирургических операций. Фрагменты опухолей обрабатывали стандартными гистологическими методами (фиксацию осуществляли в 12 % формалине на фосфатно-солевом буфере, обезживали в батарее спиртов возрастающей концентрации, заливали в блоки). Гистологические срезы толщиной 10–15 мкм получали с помощью ротационного микротомы, окрашивали в зависимости от потребностей исследования гематоксилином и эозином, по Ван-Гизону, Браше, суданом III–IV, железным гематоксилином по Рего. Препараты изучали с помощью светооптического микроскопа ЛОМО (× 100, 200, 400 и 1350).

**Результаты.** Эпителиальное происхождение (арахноидальный эндотелий) и характерная локализация гиперваскуляризированных менингиом (источник роста — вдоль венозных синусов твердой мозговой оболочки конвексимальной поверхности головного мозга) способствовали образованию развитой собственной системы микроциркуляции, это обуславливало структурно-функциональную специфику неогенеза (четкую упорядоченность в делении клеток, появление маркерных компонентов (мутовчатых структур, псаммоматозных телец, фибробластических элементов)).

**Выводы.** Выявлено наличие нескольких видов менингиом — от типичных форм до гиперваскуляризированных вариантов.

**Ключевые слова:** морфологическая характеристика, гиперваскуляризация, менингиома, нейрохирургия.

# MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HYPERVASCULARIZED MENINGIOMATA: CONJUNCTURE AND REALITY

I.I. TORIANIK<sup>1,3</sup>, YU.G. SERGIENKO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mechnikov Institute of Microbiology and Immunology of the NAMS of Ukraine, Kharkiv

<sup>2</sup> Kharkiv National Medical University

<sup>3</sup> Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education

**Objective** — to describe of morphological assessment/characteristics of hypervascularized meningiomata after preliminary embolization of their vascular afferents.

**Materials and methods.** Samples of biological material (parts of meningiomata), taken from patients in conditions of neurosurgical operating room, served as the material for the study. Tumour fragments underwent standard histological tests (fixation in 12 % formaldehyde on phosphate-buffered saline, dehydration in ascending alcohol series and embedment in blocks). Histological sections were obtained with help of a rotary microtome (10–15 µm) and stained depending upon needs of the study (haematoxylin and eosin, Van Gieson and Brachet methods, sudan III–IV, Régaud's iron haematoxylin). The results were evaluated under a LOMO light-optical microscope (× 100; 200; 400; 1350).

**Results.** The epithelial origin of meningiomata (arachnoidal endothelium) and typical localization of hypervascularized meningiomata (the growth source was concentrated along venous sinuses of the dura mater on the convex surface of the brain) contributed to formation of their own well-developed microcirculation system, therewith causing their structurally and functionally specific neogenesis (a clear order of cell distribution, appearance of marker components (verticillate structures, psammoma bodies, fibroblastic elements), neurofibromatosis II).

**Conclusions.** Results of the study revealed existence of several kinds of meningiomata — from typical forms to hypervascularized variants. Their epithelial origin (arachnoidal endothelium) and typical localization (the growth source was concentrated along venous sinuses of the dura mater on the convex surface of the brain) contributed to formation of their own well-developed microcirculation system, therewith causing their structurally and functionally specific neogenesis (a clear order of cell distribution, appearance of marker components (verticillate structures, psammoma bodies, fibroblastic elements), neurofibromatosis II).

**Key words:** morphological characteristic, hypervascularization, meningioma, neurosurgery.