

Ukr Neurosurg J. 2024;30(4):51-56  
doi: 10.25305/unj.312398

## Хірургічне лікування менингіом ділянки верхньої стрілової пазухи

М.С. Кваша, А.В. Спірідонов

Відділення позамозкових пухлин,  
Інститут нейрохірургії імені акад.  
А.П. Ромоданова НАМН України,  
Київ, Україна

Надійшла до редакції 29.09.2024  
Прийнята до публікації 04.11.2024

### Адреса для листування:

Спірідонов Анатолій Валерійович,  
Відділення позамозкових пухлин,  
Інститут нейрохірургії імені акад.  
А.П. Ромоданова, вул. Платона  
Майбороди, 32, Київ, 04050,  
Україна, e-mail: av.spiridonov0202@  
gmail.com

**Мета:** дослідити вплив ступеня інвазії менингіоми ділянки верхньої стрілової пазухи на радикальність видалення, оцінити ризик ускладнень при хірургічному втручанні на менингіомах стрілової пазухи.

**Матеріали і методи.** У дослідженні взяли участь 82 пацієнти, прооперовані на базі Інституту нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова протягом останніх 10 років (у 2013–2023 рр.). Жінок було 53, чоловіків – 29. Середній вік пацієнтів становив  $(43,4 \pm 1,7)$  року. Критеріями залучення були підтверджений гістологічно діагноз менингіоми, наявність інвазії у верхню стрілову пазуху за даними нейровізуалізації (магнітно-резонансна томографія з внутрішньовенним підсиленням і мультиспіральна комп'ютерна ангіографія).

**Результати.** Загалом проведено 84 хірургічні втручання 82 пацієнтам, з них 71 (84,5%) первинне, 13 (15,5%) – повторне. З 13 повторних втручань у 7 випадках інвазія у верхню стрілову пазуху була вперше виявленою за даними нейровізуалізації та підтверджена інтраопераційно. У 41 (50,0%) хворого зареєстровано геміпарез різного ступеня в післяопераційний період, у 10 із них неврологічний дефіцит збільшився внаслідок хірургічного втручання, у 28 рухові порушення повністю регресували протягом 3–6 міс після втручання. Продовжений ріст пухлини виявлено через 2,5–6,0 років після первинного втручання в 4 (4,9%) хворих, у 3 із них морфологічно підтверджено діагноз «анапластична менингіома Grade III», у 1 – діагноз «атипова менингіома Grade II»

**Висновки.** Менингіоми, які походять з арахноїдальної оболонки, становлять значну частку первинних інтракраніальних новоутворень із різним ступенем інвазії венозних пазух. Під час планування хірургічного втручання при менингіомах, які інвазують стрілову пазуху, слід урахувати радіологічну класифікацію ступенів інвазії, яка допомагає визначити стратегію лікування. Проведення магнітно-резонансної томографії з внутрішньовенним контрастуванням і мультиспіральної комп'ютерної ангіографії дає змогу виявити колатеральний кровотік та визначити ступінь інвазії венозних пазух до хірургічного втручання.

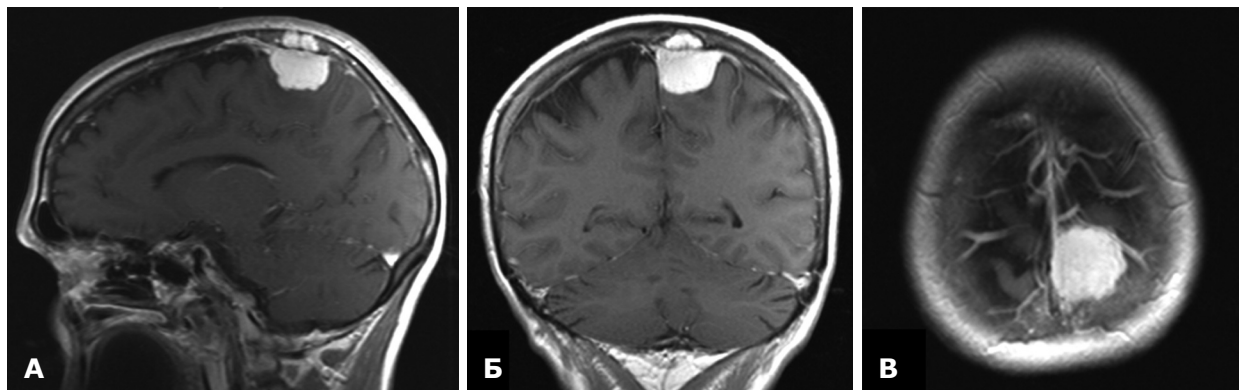
**Ключові слова:** менингіома; верхня стрілова пазуха; ангіографія; геміпарез

### Вступ

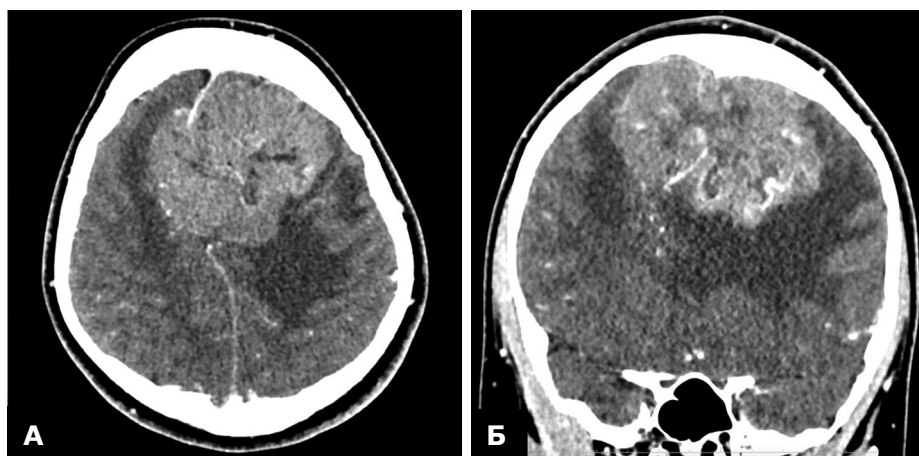
Менингіоми є доброякісними пухлинами, що походять з арахноїдальної оболонки та становлять 14–19% від усіх первинних інтракраніальних новоутворень [1]. Нейрохірургічне лікування менингіом, що інвазують стрілову пазуху та спричиняють часткову чи повну її оклюзію, є складним завданням [2]. Одним із аспектів проблеми діагностики менингіоми ділянки стрілової пазухи є доопераційне уточнення її взаємозв'язків з магістральними артеріями мозку та синусами твердої мозкової оболони (ТМО). Нейровізуалізаційні методи, такі як магнітно-резонансна томографія (МРТ) із внутрішньовенним підсиленням (Рис. 1) та мультиспіральна комп'ютерна (МСКТ) ангіографія (Рис. 2) дають змогу оцінити співвідношення пухлини

з магістральними артеріями і венозними синусами. Ретроспективне зіставлення ангіографічних даних та операційних і секційних знахідок виявило низку характерних рентгенологічних ознак, які ще в доопераційний період дають змогу визначити взаємозв'язки менингіоми ділянки стрілової пазухи з магістральними артеріями мозку та венозними синусами. Проблема зумовлена також частим залученням у пухлинний процес вен, що дрениують, травматизація яких може спричинити появу чи наростання неврологічного дефіциту у хворих. Агресивне видалення цих пухлин може призвести до тромбозу пазухи, що спричинить венозний інфаркт і наростання неврологічної симптоматики залежно від локалізації менингіоми.





**Рис. 1.** МРТ головного мозку. Менінгіоми середньо-задньої третини ВСП у режимі T1 із внутрішньовенним підсиленням: А – сагітальна проєкція; Б – фронтальна проєкція; В – аксіальна проєкція



**Рис. 2.** МСКТ-ангіографія. Гігантська менінгіома передньої та середньої третини ВСП із тотальною оклюзією верхньої стрілової пазухи у венозну фазу: А – аксіальна проєкція; Б – фронтальна проєкція

## Матеріали і методи

### Учасники

У дослідженні взяли участь 82 пацієнти, прооперовані на базі Інституту нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова протягом останніх 10 років (у 2013–2023 рр.). Жінок було 53, чоловіків – 29. Середній вік пацієнтів становив  $(43,4 \pm 1,7)$  року.

Проведення дослідження схвалено комісією з етики та біоетики Інституту нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України (протокол №3 від 16.12.2020 р.). Від усіх хворих отримана усвідомлена та добровільна письмова згода на участь у дослідженні та публікацію даних.

### Критерії залучення в дослідження:

1) підтверджений гістологічно діагноз менінгіоми;  
2) наявність інвазії у верхню стрілову пазуху (ВСП) за даними нейровізуалізації (МРТ із внутрішньовенним підсиленням, МСКТ-ангіографія);

3) проведено хірургічне втручання з приводу менінгіоми ділянки верхньої стрілової пазухи.

### Характеристики групи

Тип I інвазії менінгіоми стріловидної пазухи у верхньому сагітальному синусі (ВСС) за класифікацією M.P. Sindou та J.E. Alvernia виявлено в 50

(61,0%) хворих, тип II – у 9 (11,0%), тип III – у 5 (6,0%), тип IV – у 5 (6%), тип V – у 6 (7,3%) та тип VI – у 7 (8,7%). Найчастіше (71%) менінгіоми ділянки верхньої стріловидної пазухи локалізувалися в середній третині синуса, що відповідає проміжку від вінцевого до лямбдоподібного шва, що узгоджується з даними літератури (45,0–70,5%). Менінгіоми передньої третини синуса (від півнячого гребеня до вінцевого шва) становили 22% (18 пацієнтів), задньої третини синуса – 7% (6 хворих).

У 68 (81%) випадках обрано щадний підхід із коагуляцією серпоподібного відростка, у 16 випадках (19%) застосовано агресивний підхід із висіченням ураженої ділянки серпоподібного синуса, з них у 12 (75%) проведено також резекцію ураженої частини ВСС.

### Дизайн дослідження

Дослідження є ретроспективним.

### Статистичний аналіз

Обробку та аналіз даних проводили з використанням методів описової статистики, одномірного і багатовимірного аналізу, оцінки виживаності за допомогою програм Statistica v.10 (StatSoft® Inc., США, ліцензія № STA862D175437Q), SPSS 17.0 (IBM, США),

Стаття містить рисунки, які відображаються в друкованій версії у відтинках сірого, в електронній — у кольорі.

MedCalc (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium; www.medcalc.org, trial version 20.113 (2022) і 20.218 (2023)). Перевірку відповідності розподілу кількісних ознак нормальному закону виконували за критерієм Шапіро-Уїлка. За нормального розподілу використовували параметричні характеристики (середнє арифметичне (M), стандартна похибка середнього арифметичного (m), стандартне відхилення (SD)) і методи порівняння (критерії Стюдента для незалежних (t) і залежних (T) вибірок). Статистичну значущість відмінностей категоріальних даних оцінювали за критерієм  $\chi^2$  Пірсона.

### Результати

Одним із чинників, який слід оцінити при плануванні хірургічного втручання, є наявність колатералей, що утворились під час росту пухлини [3]. У нашій практиці, окрім МРТ із внутрішньовенним контрастуванням, часто застосовували МР-ангіографію або МСКТ-ангіографію при плануванні втручання. У 73% хворих за допомогою магнітно-резонансної венографії виявлено колатеральний кровотік при оклюзії ВСП.

Ураження ВСП із повною оклюзією його просвіту виявлено при прямій синусографії в 6 спостереженнях.

У 5 спостереженнях зареєстровано локальний дефект заповнення ВСП у місці часткового проростання його просвіту пухлиною. До непрямих ознак, що свідчать про можливе проростання стінки ВСП пухлиною, можна віднести судинну тінь пухлини в ділянці проєкції синуса [4]. Також діагностичну цінність має відхилення назовні периферичних висхідних гілок кальозно-маргінальної артерії. Цей симптом свідчить про вростання менінгіоми в парасагітальний кут, а отже, про контакт зі стінкою ВСП. Це підтверджується також зміщенням сегментів А4-А5 передньої мозкової артерії за середню лінію.

Таким чином, ретельне вивчення ангіограм у хворих із менінгіомами ВСП, дає змогу хірургу ще до операції оцінити ступінь залучення в пухлинний процес магістральних судин мозку та синуси ТМО.

З огляду на отримані дані можна дійти висновку, що на близьке розташування пухлини до кістки вказують такі краніографічні вогнищеві симптоми інтракраніальних менінгіом: продуктивні зміни у вигляді гіперостозів, потовщення кістки «за типом здуття з нерівномірною комірчастою перебудовою», гіперваскуляризація кістки переважно за рахунок розширення, збільшення кількості диплоїчних каналів. Ці симптоми мають важливе діагностичне значення, оскільки дають змогу судити не лише про локалізацію, а й про вид пухлини. Вони трапляються при локалізації менінгіоми переважно на конвексимальній і меншою мірою на базальній поверхнях великих півкуль головного мозку. Слід урахувати, що виявлення гіперостозу (найчастіше дифузного) іноді може бути єдиною рентгенологічною ознакою інтраосальної та «en plaque» менінгіоми [5].

Зміни остеолітичного характеру, насамперед стоншення, випинання або узурація кістки, також свідчать про близьке розташування до неї пухлини, але вони можуть траплятися і при інших доброякісних новоутвореннях, а така ознака, як розрідження, остеопороз кістки, особливо в ділянці конвексимальних відділів черепа, може виникнути не лише в результаті впливу на неї пухлини, а й за тривалої внутрішньочерепної гіпертензії. Оцінка зазначених ознак потребує врахування також клінічних виявів.

Радіологічна класифікація ступенів інвазії венозних пазух:

- 1-ша група – часткова оклюзія синуса (<50%);
- 2-га група – субтотальна оклюзія синуса (50-99%);
- 3-тя група – тотальна оклюзія венозного синуса.

Для визначення ступеня інвазії за наведеною класифікацією використовують МРТ із внутрішньовенним підсиленням для визначення поширення менінгіоми, яку доповнюють МСКТ-ангіографією (**Табл. 1**).

Також пацієнтів розподілили відповідно до загальноприйнятої класифікації М.Р. Sindou та J.E. Alvernia (**Рис. 3 та 4**).

Найчастіше (71%) менінгіоми ВСП локалізувалися в середній третині синуса, що відповідає проміжку від вінцевого до лямбдоподібного шва, що узгоджується з даними літератури (45,0–70,5%). Менінгіоми передньої третини синуса (від півнячого гребеня до вінцевого шва) становили 22% (18 пацієнтів), задньої третини синуса – 7% (6 хворих) (**Рис. 5**).

### Хірургічне лікування

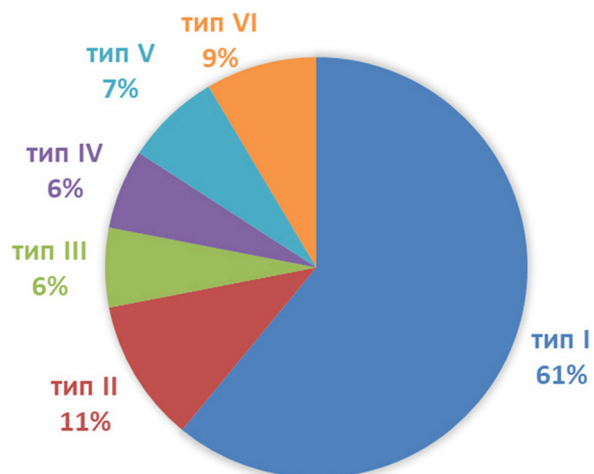
У положенні пацієнта на боці в позиції park-bench або на спині з фіксацією голови в скобі трьохточкової фіксації Мейфілда проводили підковоподібний розріз шкіри основою до стрілової пазухи. Особливу увагу приділяли збереженню цілісності окістя для пластики ТМО. Трепаніацію виконували переважно з двох фрезових отворів, накладених у проєкції ВСС із урахуванням даних МРТ і МСКТ-ангіографії. Кістково-пластичну трепаніацію черепа проводили із заходом за середню лінію. Наступним етапом виконували розріз з/без висічення ураженої ТМО, деваскуляризацію пухлини під серпоподібного відростка та ВСС, шматкування та видалення менінгіоми. У 68 (81%) випадках обрано щадний підхід із коагуляцією серпоподібного відростка, у 16 випадках (19%) застосовано агресивний підхід із висіченням ураженої ділянки серпоподібного синуса, з них у 12 (75%) проведено також резекцію ураженої частини ВСС. Переважно це були пацієнти з V і VI типом інвазії пазухи за класифікацією М.Р. Sindou та J.E. Alvernia. Усім 12 хворим виконано пластику стрілової пазухи ТМО окістям/м'язом/«Тахокомбом» (Takeda, Австрія). Пластику дефекту ТМО проводили окістям/штучною ТМО для запобігання післяопераційній рановій ліквореї.

**Таблиця 1.** Розподіл пацієнтів за ступенем інвазії верхньої сагітальної пазухи в нашому дослідженні

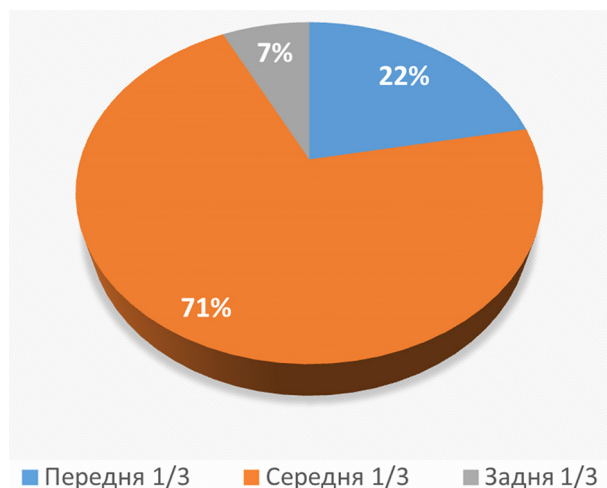
Ангіографічний тип	Ступінь інвазії пазухи	Кількість хворих
Група 1	<50%	49 (59,8%)
Група 2	50–99%	11 (13,4%)
Група 3	Тотальна	22 (26,8%)



**Рис. 3.** Схематичне зображення типів інвазії ВСП.  
 Тип I – менінгіома прилягає до зовнішньої стінки пазухи;  
 тип II – інвазія в латеральний закуток ВСП;  
 тип III – інвазія в іпсилатеральну стінку пазухи;  
 тип IV – інвазія в іпсилатеральну стінку та дах синусу;  
 тип V – тотальна оклюзія пазухи, але контралатеральна стінка є інтактною; тип VI – тотальна інвазія ВСП з ураженням усіх стінок пазухи



**Рис. 4.** Розподіл менінгіом ВСП за класифікацією М.Р. Sindou та J.E. Alvernia



**Рис. 5.** Розподіл пацієнтів за «зоною росту» пухлини щодо ВСП

Клінічна симптоматика у хворих на менингіоми ВСП була представлена судомними нападами (29,3%), головним болем (89,0%), геміпарезом різного ступеня (37,8%).

Загалом проведено 84 хірургічні втручання 82 пацієнтам, з них 71 (84,5%) первинне, 13 (15,5%) – повторне. З 13 повторних втручань у 7 випадках інвазія у верхню стрілову пазуху була вперше виявленою за даними нейровізуалізації та підтверджена інтраопераційно ( $p=0,001$ ).

Два повторних втручання виконано через виникнення епідуральної гематоми на тлі призначення низькомолекулярних гепаринів для запобігання тромбозу стрілової пазухи. З 68 випадків субтотального видалення пухлини (Simpson III) [7], спричиненого залишками пухлини в порожнині пазухи, 21 (30,9%) пацієнт був похилого віку (понад 75 років), у 42 (61,8%) пухлина проростала середню третину стрілової пазухи та залучала в процес вени, що дрениують.

У 5 (6%) випадках, що були асимптомними, за даними післяопераційної МСКТ-ангіографії діагностовано частковий тромбоз стрілової пазухи, що корелює зі ступенем інвазії V-VI типу за M.P. Sindou та J.E. Alvernia ( $p=0,001$ ).

Післяопераційна ранова лікворея мала місце в 3 (3,6%) спостереженнях. Ці випадки не потребували повторного хірургічного втручання. Було встановлено люмбальний дренаж на 4-5 днів і призначено протинабрякову терапію.

У 41 (50,0%) хворого зареєстровано геміпарез різного ступеня в післяопераційний період, у 10 із них неврологічний дефіцит збільшився внаслідок хірургічного втручання, у 28 рухові порушення повністю регресували протягом 3–6 міс після втручання.

З 24 хворих зі структурною епілепсією до хірургічного втручання у 22 (91,7%) досягнуто контролю судом (Engel I – повна відсутність судом) при спостереженні впродовж 3–6 міс після втручання [8].

Протягом 3 міс після хірургічного втручання 27 (32,9%) пацієнтів скаржилися на періодичний головний біль.

Продовжений ріст пухлини виявлено через 2,5–6,0 років після первинного втручання в 4 (4,9%) хворих, у 3 із них морфологічно підтверджено

діагноз «анапластична менингіома Grade III», у 1 – діагноз «атипова менингіома Grade II» [9]. Усі хворі були направлені на радіохірургічне лікування, що сприяло досягненню ремісії та узгоджується з даними літератури ( $p<0,05$ ) [10].

#### Висновки

Менингіоми, які походять з арахноїдальної оболонки, становлять значну частку первинних інтракраніальних новоутворень із різним ступенем інвазії венозних пазух.

Під час планування хірургічного втручання при менингіомах, які інвазують стрілову пазуху, слід урахувувати радіологічну класифікацію ступенів інвазії, яка допомагає визначити стратегію лікування.

Проведення МРТ із внутрішньовенним контрастуванням і МСКТ-ангіографії дає змогу виявити колатеральний кровотік та визначити ступінь інвазії венозних пазух до хірургічного втручання.

Виявлення на ангіограмах особливостей васкуляризації менингіом має значення для визначення тактики при хірургічному втручанні. Чітка уява про топографію аферентних судин пухлини полегшує їх виявлення під час видалення новоутворення та дає змогу своєчасно блокувати ці судини для запобігання інтенсивній кровотечі, яка ускладнює виконання запланованого обсягу оперативного втручання.

Після хірургічного лікування менингіом ВСП контроль за неврологічним статусом і розвитком ускладнень є важливим аспектом догляду.

#### Розкриття інформації

##### Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

##### Етичні норми

Усі процедури, виконані пацієнтам під час дослідження, відповідають етичним стандартам інституційного та національного комітетів з етики і Гельсінської декларації 1964 року та її пізнішим поправкам або аналогічним етичним стандартам.

##### Інформована згода

Від кожного із пацієнтів отримано інформовану згоду.

##### Фінансування

Дослідження не мало спонсорської підтримки.

**Список літератури**

1. Aghi M, Barker II FG. Benign adult brain tumors: an evidence-based medicine review. *Prog Neurol Surg.* 2006;19:80-96. doi: 10.1159/000095184
2. Schmutzer M, Skrap B, Thorsteinsdottir J, Fürweger C, Muacevic A, Schichor C. Meningioma involving the superior sagittal sinus: long-term outcome after robotic radiosurgery in primary and recurrent situation. *Front Oncol.* 2023 Jul 11;13:1206059. doi: 10.3389/fonc.2023.1206059
3. Gatterbauer B, Gevsek S, Höftberger R, Lütgendorf-Caucig C, Ertl A, Mallouhi A, Kitz K, Knosp E, Frischer JM. Multimodal treatment of parasagittal meningiomas: a single-center experience. *J Neurosurg.* 2017 Dec;127(6):1249-1256. doi: 10.3171/2016.9.JNS161859
4. Gagliardi F, De Domenico P, Snider S, Pompeo E, Roncelli F, Barzaghi LR, Acerno S, Mortini P. Efficacy of radiotherapy and stereotactic radiosurgery as adjuvant or salvage treatment in atypical and anaplastic (WHO grade II and III) meningiomas: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Rev.* 2023 Mar 17;46(1):71. doi: 10.1007/s10143-023-01969-7
5. Gravbrot N, Rock CB, Weil CR, Rock CB, Burt LM, DeCesaris CM, Jensen RL, Shrieve DC, Cannon DM. Gross Tumor and Intracranial Control Benefits with Fractionated Radiotherapy Compared with Stereotactic Radiosurgery for Patients with WHO Grade 2 Meningioma. *World Neurosurg.* 2024 Aug;188:e259-e266. doi: 10.1016/j.wneu.2024.05.093
6. Sindou MP, Alvernia JE. Results of attempted radical tumor removal and venous repair in 100 consecutive meningiomas involving the major dural sinuses. *J Neurosurg.* 2006 Oct;105(4):514-25. doi: 10.3171/jns.2006.105.4.514
7. Simon M, Gousias K. Grading meningioma resections: the Simpson classification and beyond. *Acta Neurochir (Wien).* 2024 Jan 23;166(1):28. doi: 10.1007/s00701-024-05910-9
8. Fisher RS, van Emde Boas W, Blume W, Elger C, Genton P, Lee P, Engel J Jr. Epileptic seizures and epilepsy: definitions proposed by the International League Against Epilepsy (ILAE) and the International Bureau for Epilepsy (IBE). *Epilepsia.* 2005 Apr;46(4):470-2. doi: 10.1111/j.0013-9580.2005.66104.x
9. Torp SH, Solheim O, Skjulsvik AJ. The WHO 2021 Classification of Central Nervous System tumours: a practical update on what neurosurgeons need to know—a minireview. *Acta Neurochir (Wien).* 2022 Sep;164(9):2453-2464. doi: 10.1007/s00701-022-05301-y
10. Lubgan D, Rutzner S, Lambrecht U, Rössler K, Buchfelder M, Eyüpoglu I, Fietkau R, Semrau S. Stereotactic radiotherapy as primary definitive or postoperative treatment of intracranial meningioma of WHO grade II and III leads to better disease control than stereotactic radiotherapy of recurrent meningioma. *J Neurooncol.* 2017 Sep;134(2):407-416. doi: 10.1007/s11060-017-2540-7