

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

**Державна установа “Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова
НАМН України”**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

СПІРІДОНОВ АНАТОЛІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ

УДК616.831-006.328-07-089

ДИСЕРТАЦІЯ

**ДІАГНОСТИКА ТА ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ МЕНІНГІОМ ВЕРХНЬОЇ
СТРІЛОВОЇ ПАЗУХИ**

І2 — Медицина

І — Охорона здоров'я та соціальне забезпечення

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертаційна робота містить результати досліджень автора. Використані ідеї, результати та тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ **А.В. Спірідонов**
(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник
Кваша Михайло Сергійович
доктор медичних наук

Київ — 2026

АНОТАЦІЯ

Спірідонов А.В. “Діагностика та хірургічне лікування менінгіом верхньої стрілової пазухи”. - Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертаційна робота на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю І 2 “Медицина”. - ДУ “Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України”, Київ, 2026.

Зміст анотації. Серед усіх інтракраніальних позамозкових пухлин менінгіоми верхньої стрілової пазухи (МВСП) займають від 20 до 35% за даними різних авторів. Ці пухлини частіше зустрічаються у жінок у співвідношенні приблизно 2.5-3:1 і виникають переважно у четвертому або п'ятому десятилітті життя. “Зоною росту” цієї пухлини є арахноїдальна оболонка в проекції верхньої стрілової пазухи. Дані пухлини мають тенденцію до поширення в просвіт безпосередньо стрілової пазухи, викликаючи її звуження чи оклюзію, що призводить до порушення венозного відтоку від тканини головного мозку і в поєднанні з об'ємним впливом самої менінгіоми викликає клінічні прояви, що характеризуються різноманітністю залежно від локалізації, розміру та ступеня інвазії венозної пазухи.

Часте розташування поруч з функціонально важливими структурами головного мозку, перитуморальний набряк, а часто і залучення останніх в пухлинний процес, спричиняють неврологічні прояви у вигляді контралатерального геміпарезу, структурної епілепсії, порушень чутливості, зорових розладів тощо. Оскільки менінгіоми є переважно доброякісними пухлинами (І та ІІ ступені злоякісності складають до 90% усіх інтракраніальних менінгіом) і характеризуються повільним ростом, діагностичні можливості з'являються з виникненням і наростанням вогнищевої або загальномоозкової неврологічної симптоматики. Лікування менінгіом верхньої стрілової пазухи спрямоване на

радикальне видалення пухлини зі збереженням анатомічної цілісності прилеглих до неї структур і, відповідно, функціонального статусу пацієнта, що в даному випадку визначається переважно регресом вогнищевої неврологічної симптоматики і, як наслідок, поліпшенням якості життя пацієнтів. Альтернативи хірургічному видалення менінгіом ВСП тривалий час не існувало, а інші методи (радіохірургічне, хіміотерапевтичне лікування), зарекомендували себе як додаткові лікувальні опції, а не як основний метод лікування. Незважаючи на вищенаписане, все більше сучасних досліджень свідчать про виправдану тенденцію до зниження радикальності видалення цих пухлин з подальшим застосуванням радіохірургічних методів лікування. Останній зарекомендував себе також як ефективний і відносно безпечний метод лікування випадків рецидиву менінгіом верхньої стрілової пазухи. Дехто з авторів надалі є прихильниками радикального видалення МВСП з висіченням ураженої ділянки верхньої стріловидної пазухи з наступною пластикою останньої аутоотрансплантатами та штучними матеріалами. Варто відмітити, що дана тактика несе із собою вищі ризики наростання неврологічного дефіциту у пацієнта внаслідок тромбозу пазухи та інтраопераційної травматизації дренуючих кортикальних вен. Незважаючи на обрану тактику лікування, на етапі підготовки до хірургічного втручання пацієнт вимагає всебічної передопераційної діагностики з використанням нейровізуалізуючих, клініко-інструментальних та лабораторних методів обстеження.

Наведена інформація підтверджує актуальність теми дослідження, оскільки воно присвячене визначенню найбільш оптимальної хірургічної тактики при такій поширеній патології, як менінгіоми верхньої стрілової пазухи. Дисертаційне дослідження ґрунтується на аналізі даних ретроспективної серії з 80 пацієнтів зі встановленим діагнозом “Менінгіома верхньої стрілової пазухи”, які перебували на лікуванні у ДУ “Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України” з грудня 2018 року до грудня 2023 року. Ця група включала пацієнтів:

1) з морфологічно підтвердженим діагнозом “менінгіома”, 2) з “зоною росту” пухлини у верхній стріловидній пазусі, 3) у віці старше 18 років, 4) яким було проведено первинне чи повторне хірургічне втручання, спрямоване на видалення МВСП.

Основним клінічними проявами був головний біль розлитого характеру, що мав місце у 95 % спостережень. Серед інших проявів варто відмітити також загальну слабкість у 48,8 % спостережень, головокружіння у 15 %, рухові порушення (геміпарез або монопарез різного ступеня у 20% спостережень). Відмічалась також структурна епілепсія у 15 % пацієнтів.

На етапі підготовки до хірургічного втручання було проведено клінічні методи обстеження та інструментальні, до яких входила: магнітно-резонансна томографія з внутрішньовенним підсиленням (100 % спостережень - 80 пацієнтів), мультиспіральна комп'ютерна томографія у нативному режимі (20 % пацієнтів – 16 спостережень) та з ангіографією (80 % - 64 спостереження), селективна ангіографія (22.5 % - 18 спостережень), магнітно-резонансна венографія (75 % - 60 спостережень), офтальмологічне обстеження з комп'ютерною периметрією, оптичною когерентною томографією (65 % - 52 спостережень). Проводилось також 3Д-моделювання з використанням програми BrainLab для створення віртуальної моделі пухлини з урахуванням співвідношення між пухлиною, нейроваскулярними структурами та оточуючою кісткою у 65 пацієнтів з 80. На основі цих досліджень було проведено оцінку інвазії пухлини у верхню стрілову пазуху та прохідність останньої, співвідношення з кортикальними дренуючими венами, відношення до функціонально важливих ділянок головного мозку, на основі чого визначався об'єм хірургічного втручання при МВСП. Важливим етапом також було проведення офтальмологічного огляду, що часто є недооціненим при хірургії менінгіом даної локалізації з використанням оптичної когерентної томографії та

оцінкою стану диску зорового нерва. Було виявлено, що з 80 пацієнтів 18,8 % мали зорові порушення, представлені зниженням гостроти зору, у них було виявлено застійні диски зорового нерва на різних стадіях розвитку. Хірургічні втручання проводились з використанням нейронавігації та інтраопераційного нейромоніторингу при залученні функціонально важливих ділянок головного мозку у патологічний процес.

Основним завданням даного дослідження є оцінка доцільності радикального видалення менінгіом верхньої стріловидної пазухи з оклюзією останньої, що відповідає типу IV-VI за класифікацією M.Sindou, особливо за умови локалізації пухлини у середній та задній третинах ВСП. Пацієнтів з такими ступенями інвазії, яких у даному дослідженні було 26 (32,5 % спостережень) було поділено на дві групи: перша - 11 спостережень (13,75 %), яким було проведено тотальне (Simpson I-II) видалення пухлин з висічення ураженої ділянки верхньої стріловидної пазухи з наступною реконструкцією останньої за допомогою штучних матеріалів або аутотрансплантатів без подальшого застосування ад'ювантних методів лікування та друга - 15 спостережень (18,75 %), яким було виконано субтотальну мікрохірургічну резекцію менінгіоми з залишення резидуального елемента пухлини у просвіті ВСП з наступним радіохірургічним лікуванням.

Тотального видалення пухлини (Simpson I-II) було досягнуто у 62 пацієнтів. Серед ранніх ускладнень варто виділити: геміпарез - 5 %, гематома - 6,25 %, менінгіт - 1,25 %, серед віддалених - структурна епілепсія, що виникла внаслідок хірургічного втручання - 1,25 %.

В результаті хірургічного лікування було відмічено регрес застійних явищ на очному дні та збереження або відновлення зорових функцій у строки від 1 до 8 тижнів, що також були оцінені за динамікою середніх показників зору, периметричного індексу MD та ОКТ.

Також було виявлено вірогідну різницю в якості життя пацієнтів, що оцінювалась за індексом Карновського у післяопераційному періоді у двох групах пацієнтів з IV-VI типом інвазії верхньої стріловидної пазухи, що свідчить про доцільність проведення субтотального видалення МВСП з подальшим проведенням ад'ювантної радіохірургії на резидуальний елемент пухлини у просвіті пазухи.

Ключові слова: хірургічне лікування, нейрохірургія, пухлини, лікування, порушення кровообігу, екстравазальна компресія, чинники ризику, якість життя, епілепсія, причини, радіотерапія, менінгіома, продовжений ріст, стандарти лікування, хірургія

Abstract

Among all intracranial extraneural tumors, superior sagittal sinus meningiomas (SSSMs) account for 20–35% according to various authors. These tumors occur more frequently in women, with a ratio of approximately 2.5–3:1, and typically arise in the fourth or fifth decade of life. Their “growth zone” is the arachnoid membrane adjacent to the superior sagittal sinus. SSSMs tend to extend into the lumen of the sinus, causing its narrowing or occlusion, which leads to impaired venous outflow from brain tissue. Combined with the mass effect of the tumor itself, this results in clinical manifestations that vary depending on the location, size, and degree of sinus invasion.

Their frequent proximity to functionally important brain structures, the presence of peritumoral edema, and often direct involvement of these structures in the tumor process cause neurological symptoms such as contralateral hemiparesis, structural epilepsy, sensory impairment, visual disturbances, and others. Since meningiomas are predominantly benign tumors (WHO grade I–II accounting for up to 90% of all intracranial meningiomas) and typically grow slowly, diagnostic signs most often appear with the onset and progression of focal or general neurological symptoms. Treatment of SSSMs aims at radical tumor removal while preserving the anatomical integrity of surrounding structures and, consequently, the patient’s functional status—primarily reflected by regression of focal neurological deficits and improved quality of life.

For a long time, no true alternatives to surgical resection of SSSMs existed, and other modalities (radiosurgery, chemotherapy) served only as adjunctive, not primary, treatment options. However, recent studies increasingly support reduced radicality of resection, followed by radiosurgical management. Radiosurgery has also proven effective and relatively safe for recurrent SSSMs. Some authors still advocate for radical removal with excision of the invaded segment of the superior sagittal sinus and its subsequent reconstruction using autografts or artificial materials; however, this

approach carries a higher risk of neurological deterioration due to sinus thrombosis and intraoperative injury to draining cortical veins.

Regardless of the surgical strategy, comprehensive preoperative evaluation is essential and includes neuroimaging, clinical-instrumental, and laboratory assessments. The relevance of this study is underscored by its focus on determining the optimal surgical strategy for such a common pathology as SSSMs. The dissertation is based on an analysis of a retrospective series of 80 patients diagnosed with “Superior Sagittal Sinus Meningioma,” treated at the Romodanov Institute of Neurosurgery (Kyiv, Ukraine) from December 2018 to December 2023. Inclusion criteria were: 1) histologically confirmed meningioma; 2) tumor growth originating from the superior sagittal sinus; 3) age >18 years; 4) primary or repeated surgery aimed at resection of SSSM.

The most common clinical symptom was diffuse headache, documented in 95% of cases. Other symptoms included general weakness (48.8%), dizziness (15%), motor deficits (hemiparesis or monoparesis of varying degrees) in 20%, and structural epilepsy in 15% of patients.

Preoperative evaluation included clinical examination and instrumental studies: contrast-enhanced MRI (80 - 100 % of cases), native and angiographic multislice CT (16 and 64 cases), selective angiography (18 cases - 22.5%), MR venography, ophthalmologic evaluation with perimetry and optical coherence tomography (OCT). Three-dimensional modeling using BrainLab software was also performed to create a virtual model of the tumor and its relationship to neurovascular structures and surrounding bone. These studies were used to assess sinus invasion, patency, relationship to draining cortical veins, and proximity to functionally significant brain areas, thus guiding surgical planning. Ophthalmologic assessment—often underestimated in SSSM surgery—revealed visual disturbances in 18.8% of patients, with varying degrees of optic disc edema. Surgeries were performed using

electromagnetic neuronavigation and intraoperative neuromonitoring when functionally critical areas were involved.

A principal aim of this study was to evaluate the feasibility of radical resection of SSSMs with complete sinus occlusion (Sindou types IV–VI), particularly when located in the middle or posterior third of the sinus. 26 patients (32.5%) with these invasion grades were divided into two groups: Group 1 included 11 patients (13.75%) who underwent total resection (Simpson I–II) with excision of the invaded sinus segment and its reconstruction using artificial or autologous materials, without adjuvant therapy. Group 2 comprised 15 patients (18.75%) who underwent subtotal microsurgical resection with preservation of a residual tumor portion within the sinus, followed by radiosurgery.

Total resection (Simpson I–II) was achieved in 62 patients. Early and late complications included hemiparesis (5%), postoperative structural epilepsy (1.25%), hematoma (6.25%), meningitis (1.25%). Surgical treatment resulted in regression of optic disc edema and preservation or restoration of visual function within 1–8 weeks, as confirmed by improvements in visual acuity, perimetry (MD index), and OCT parameters.

It was also found that there was a statistically significant difference in patients' quality of life, as assessed by the Karnofsky Performance Index, in the postoperative period between the two groups of patients with type IV–VI invasion of the superior sagittal sinus. This finding supports the feasibility of performing subtotal resection of parasagittal meningiomas with subsequent adjuvant radiosurgery targeting the residual tumor component within the sinus lumen.

Key words: Surgical treatment, Neurosurgery, Tumor, Treatment, Cerebrovascular disorders, Extravascular compression, Risk factors, Quality of life, Epilepsy, Etiology, Radiotherapy, Meningioma, Progressive growth, treatment standarts, surgery

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Публікації, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Спірідонов А. (2025). Офтальмологічні вияви в пацієнтів із менінгіомами верхньої стрілової пазухи. Українська Інтервенційна Нейрорадіологія та Хірургія, 52(2), 16-28. [https://doi.org/10.26683/2786-4855-2025-2\(52\)-16-28](https://doi.org/10.26683/2786-4855-2025-2(52)-16-28)

(Особистий внесок здобувача полягає у визначенні дизайну дослідження, участі у проведенні хірургічних втручань, вилученні матеріалу для патоморфологічного дослідження, узагальненні результатів, редагуванні тексту)

2. Кваша, М. С., & Спірідонов, А. В. (2024). Хірургічне лікування менінгіом ділянки верхньої стрілової пазухи. Ukrainian Neurosurgical Journal, 30(4), 51–56. <https://doi.org/10.25305/unj.312398>

(Особистий внесок здобувача полягає у визначенні дизайну дослідження, участі у проведенні хірургічних втручань, вилученні матеріалу для патоморфологічного дослідження, узагальненні результатів, редагуванні тексту)

3. Спірідонов, А. (2025). Вибір методу хірургічного лікування менінгіом верхньої стрілової пазухи. Медицина сьогодні і завтра, 94(2), 24-31. <https://doi.org/10.35339/msz.2025.94.2.spa>

(Особистий внесок здобувача полягає у визначенні дизайну дослідження, участі у проведенні хірургічних втручань, вилученні матеріалу для патоморфологічного дослідження, узагальненні результатів, редагуванні тексту)

Апробація результатів проведеного дослідження

1. “Up-to-date neurosurgery”(2024) Spiridonov A.V. Пластика дефекту верхнього сагітального синуса при парасагітальних менінгіомах

(Особистий внесок здобувача полягає у визначенні дизайну дослідження, участі у проведенні хірургічних втручань, вилученні матеріалу для патоморфологічного дослідження, узагальненні результатів, редагуванні тексту). Доповідь

2. “Neurosurgical case lessons & rare deseases”(2023). Spiridonov A. V. Атипова рабдоїдна пухлина правої тім'яної ділянки.

(Особистий внесок здобувача полягає у визначенні дизайну дослідження, участі у проведенні хірургічних втручань, вилученні матеріалу для патоморфологічного дослідження, узагальненні результатів, редагуванні тексту). Доповідь

ЗМІСТ

	Стор.
АНОТАЦІЯ	2
СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ	10
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	15
ВСТУП	16
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	
1. 1. Історичні аспекти вивчення менінгіом ВСП та актуальність тематики	23
1. 2. Морфофункціональна анатомія верхньої стрілової пазухи.	27
1.3. Сучасні методи нейровізуалізації	30
1.4. Клінічна картина та неврологічні прояви	32
1.5. Класифікаційні підходи до менінгіом верхньої стрілової пазухи	33
1.5.1. Гістологічна класифікація	33
1.5.2. Класифікація J.Bonnal та J.Brotchi	35
1.5.3.Класифікація за радикальністю видалення	35
1.6. Хірургічне лікування менінгіом ВСП	37
1.6.1. Основні принципи	37
1.6.2. Підходи до резекції ВСП	39
1.6.3. Реконструкція ВСП	40
1.6.4. Ускладнення після хірургічного лікування	41
1.7. Променева терапія та радіохірургія	43
1.8. Прогноз, рецидиви та довгострокове спостереження	47

1.9. Приклади клінічних серій МВСП	50
1.10. Перспективи дослідження у вивченні менінгіом ВСП	51
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ	
2.1. Загальна характеристика клінічних груп пацієнтів	55
2.2. Методи клінічної , лабораторної та інструментальної діагностики пацієнтів із менінгіомами верхньої стрілової пазухи	56
2.3. Методи патогістологічної діагностики пацієнтів з МВСП	63
2.4. Методи статистичної обробки результатів дослідження	65
РОЗДІЛ 3 КЛІНІКА ТА ДІАГНОСТИКА	
3.1. Клінічні прояви у пацієнтів з менінгіомами верхньої стрілової пазухи	67
3.2. Офтальмологічні прояви МВСП	70
3.3. Нейровізуалізаційні методи діагностики МВСП	74
РОЗДІЛ 4. ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ	
4.1. Мікрохірургічне видалення МВСП	86
4.2. Радіохірургічне лікування МВСП	100
РОЗДІЛ 5 РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ МЕНІНГІОМ ВЕРХНЬОЇ СТРІЛОВИДНОЇ ПАЗУХИ	
5.1. Загальна характеристика результатів лікування МВСП	107
5.2. Офтальмологічні результати хірургічного лікування МВСП	112
5.3 Аналіз ускладнень лікування МВСП	114
Обговорення	117

Висновки	123
Наукова новизна	125
Практичні рекомендації	126
Список використаних літературних джерел	128

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ, ПОЗНАЧЕНЬ

ВББ	вертебро - базилярний басейн
ВСА	внутрішня сонна артерія
ВСП	верхня стрілова пазуха
ДЗН	диск зорового нерва
МВСП	менінгіома верхньої стрілової пазухи
МРТ	магнітно-резонансна томографія
МСКТ	мультиспіральна комп'ютерна томографія
МСКТ - АГ	мультиспіральна комп'ютерна томографія – ангиографія
ОКТ	оптична когерентна томографія
РОН	радіаційна оптична нейропатія
СМР	спинномозкова рідина
СРХ	стереотаксична радіохірургія
ТМО	тверда мозкова оболонка
ЦСА	цифрова субтракційна ангиографія
ХА	хребтова артерія
ЗДЗН	застійний диск зорового нерва

ВСТУП

Актуальність теми. Менінгіоми верхньої стрілової пазухи є переважно доброякісними новоутвореннями, мають повільний темп росту та відносно сприятливий прогноз за умови своєчасної діагностики та правильно обраної лікувальної тактики. Менінгіоми ВСП належать до однієї з найбільш складних категорій пухлин, оскільки їхнє клінічне значення визначається не лише біологічними властивостями новоутворення, а й особливостями топографо-анатомічного розташування. Верхня стрілова пазуха є одним із ключових венозних колекторів головного мозку, до якого впадають численні кіркові мостові вени, які в свою чергу забезпечують адекватний венозний відтік від кори головного мозку. У зв'язку з цим навіть технічно успішне видалення пухлини може супроводжуватись розвитком венозного інфаркту, набряку головного мозку та стійкого неврологічного дефіциту.

За даними різних авторів, менінгіоми верхньої стрілової пазухи становлять близько 30-35% від загальної кількості інтракраніальних менінгіом. Частота їх виявлення, варіабельність клінічних проявів, складність хірургічного лікування та ризик післяопераційних ускладнень обумовлюють актуальність подальшого вивчення даної патології. Особливу увагу привертають пухлини, що інвазують стінку або просвіт верхньої стрілової пазухи, оскільки саме в цих випадках перед нейрохірургом постає найбільш складне питання: прагнути максимальної радикальності видалення чи залишити частину пухлини в просвіті пазухи із подальшим застосуванням ад'ювантних методів лікування.

Клінічні прояви менінгіом верхньої стрілової пазухи характеризуються значною варіабельністю. Вони залежать від розмірів пухлини, темпу її росту, локалізації відносно передньої, середньої або задньої третини верхньої стрілової пазухи, ступеня компресії речовини головного мозку, вираженості

перитуморального набряку, залучення функціонально важливих ділянок головного мозку та характеру порушення венозного відтоку. У пацієнтів можуть спостерігатись головний біль, загально слабкість, епілептичні напади, рухові порушення, чутливі розлади, зміни поведінки, когнітивні та зорові порушення, а також ознаки внутрішньочерепної гіпертензії та інші неврологічні симптоми.

Сучасні методи нейровізуалізації суттєво розширили можливості діагностики менінгіом верхньої стрілової пазухи та планування хірургічного втручання. Водночас застосування сучасних методів нейровізуалізації не усуває всіх труднощів хірургічного лікування. Ситуація інтраопераційно може відрізнитись від переопераційних припущень, до прикладу пухлина може бути інтимно зрощена з кірковими венами або ж при менінгіомах середньої третини верхньої стрілоподібної пазухи додаткову складність становить близькість до моторної кори, що підвищує ризик післяопераційного рухового дефіциту.

Одним із найбільш із найбільш дискусійних питань сучасної нейрохірургії залишається визначення оптимальної радикальності видалення менінгіом верхньої стрілової пазухи. Традиційно вважалось, що максимально радикальне видалення пухлини з резекцією ураженої твердої мозкової оболони, кістки та інвазованої ділянки пазухи, з її подальшою пластикою, дозволяє знизити ризик рецидиву. Однак агресивна хірургічна тактика, особливо при інвазії IV-VI типів за класифікацією Sindou, може супроводжуватись значним ризиком венозних ускладнень та наростання неврологічного дефіциту. У сучасних умовах дедалі більшого значення набуває індивідуальний підхід, за якого радикальність втручання визначається не лише бажанням повного видалення пухлини, а й функціональною безпекою для пацієнта.

У цьому контексті особливого значення набуває комбіноване лікування, що передбачає субтотальну або часткову мікрохірургічну резекцію пухлини з подальшим застосуванням стереотаксичної радіохірургії. Такий підхід дозволяє уникнути агресивної маніпуляції та критично важливих венозних структурах, знизити ризик післяопераційного неврологічного дефіциту та водночас забезпечити контроль залишкового компонента пухлини. Проблема полягає в тому, що чіткі критерії вибору між радикальною резекцією та комбінованою тактикою із залученням радіологічних методів лікування залишається недостатньо уніфікованими, особливо в умовах різної доступності високотехнологічних методів діагностики та лікування.

Для української нейрохірургічної практики ця проблема має особливу актуальність[136]. Децентралізація надання нейрохірургічної допомоги, різний рівень оснащення лікувальних закладів, неоднаковий доступ до сучасної нейровізуалізації, інтраопераційного моніторингу та радіохірургії створюють потребу у формуванні зрозумілого алгоритму обстеження та лікування пацієнтів із менігіомами верхньої стріловидної пазухи. Такий алгоритм має враховувати не лише розміри пухлини, а і ступінь гістологічної злоякісності, локалізацію, тип інвазії пазухи, стан кіркових вен, офтальмологічні прояви та функціональний статус пацієнта.

Таким чином, актуальність роботи зумовлена високою частотою менінгіом верхньої стріловидної пазухи, складністю їхньої діагностики та хірургічного лікування, ризик неврологічних ускладнень, а також потребою в обґрунтуванні диференційованого підходу до вибору між радикальним мікрохірургічним видаленням пухлини та субтотальним видаленням пухлини із застосуванням подальшої радіохірургії.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційне дослідження виконане в рамках планових комплексних наукових робіт ДУ “Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України”: “Оптимізувати методи діагностики та комплексного лікування новоутворень хіазмально-селярної ділянки” за № держреєстрації 0122U000334.

Тематика роботи відповідає одному з актуальних напрямків сучасної нейрохірургії, а саме удосконаленню діагностики, хірургічного лікування та післяопераційного ведення пацієнтів із позамозковними пухлинами головного мозку складної локалізації.

Мета роботи - дослідити сучасні методи діагностики та впровадити диференційований підхід до хірургічного лікування менінгіом верхньої стріловидної пазухи в залежності від ступеня інвазії ВСП, стану венозного відтоку та функціонального статусу пацієнта із застосування ад'ювантного радіохірургічного лікування

Задачі дослідження:

1. Вивчити особливості клінічного перебігу менінгіом верхньої стріловидної пазухи залежно від їхньої локалізації
2. Дослідити доцільність офтальмологічного обстеження при МВСП на передопераційному етапі, що включає проведення оптичної когерентної томографії незалежно від наявності зорових скарг у пацієнта
3. Вивчити динаміку зорових розладів у пацієнтів з МВСП після проведення хірургічного лікування
4. Порівняти результати хірургічного лікування МВСП у двох групах серед спостережень з підтвердженою за даними нейровізуалізаційних досліджень інвазією верхньої стріловидної пазухи IV - VI типів за класифікацією Sindou (перша група - тотальне мікрохірургічне видалення МВСП, друга -

субтотальна або часткова резекція з подальшим застосуванням радіохірургічного лікування)

5. Оцінити результати хірургічного лікування у пацієнтів з МВСП I - III типів за Sindou та у пацієнтів з двох груп, що мали підтвержений IV - VI типи інвазії та проаналізувати ускладнення, що виникли внаслідок мікрохірургічного та радіохірургічного лікування МВСП
6. Обґрунтувати доцільність субтотального видалення МВСП у випадках інвазії ВСП з подальшим проведенням радіохірургічного лікування на резидуальні елементи пухлини
7. Оцінити частоту рецидивів МВСП у двох груп спостережень

Об'єкт дослідження - менінгіоми верхньої стрілової пазухи.

Предмет дослідження – клінічні, офтальмологічні, нейровізуалізаційні та хірургічні особливості менінгіом верхньої стрілової пазухи; ступінь інвазії ВСП за класифікацією Sindou; результати мікрохірургічного та радіохірургічного лікування; частота післяопераційних ускладнень та рецидивів.

Менінгіоми верхньої стрілової пазухи є одними з найчастіших внутрішньочерепних пухлин, які розвиваються з арахноїдальної оболони, розташованої уздовж верхньої стрілової пазухи (ВСП). За даними різних авторів, їхня частка становить від 20% до 25% серед менінгіом [81, 132]. Клінічні прояви менінгіом верхньої стрілової пазухи значною мірою залежать від локалізації пухлини відносно функціонально важливих ділянок кори. Найбільш частими є епілептичні напади, головний біль, прогресуючий геміпарез, когнітивні та психоемоційні розлади [34]. Ураження передньої третини ВСП частіше асоціюється з когнітивними порушеннями, середньої — з моторним дефіцитом, а задньої — із зоровими розладами та порушеннями координації [81]. Така клінічна варіабельність підкреслює необхідність ретельного

нейровізуалізаційного та нейрофізіологічного картування перед оперативним втручанням. Розвиток сучасних методів діагностики — магнітно-резонансної томографії з контрастним підсиленням, МСКТ-ангіографії, МР-венографії, селективної церебральної ангіографії — значно розширив можливості передопераційного планування та оцінки ступеня залучення венозних структур [122]. Використання інтраопераційної нейронавігації, ультразвукових та флуоресцентних методів візуалізації підвищує безпеку хірургічного втручання, знижує ризик ушкодження критично важливих зон і дозволяє досягти більшої радикальності резекції. Однак, навіть за умов сучасних технологій, досягнення повного видалення менингіом верхньої стріловидної пазухи із залученням ВСП можливе лише у 40–60% випадків, тоді як ризик тяжких ускладнень при агресивній тактиці зберігається на рівні 10–20% [9, 113]. У цьому контексті комбіновані стратегії, що поєднують хірургічне втручання та радіохірургію, дозволяють оптимізувати співвідношення між радикальністю лікування та функціональними результатами.

Історично хірургічні підходи до лікування менингіом ВСП зазнали значної еволюції. Якщо в середині ХХ століття домінувала стратегія прагнення до максимальної резекції навіть за рахунок венозних структур, що часто супроводжувалося високою післяопераційною летальністю, то сучасна практика схиляється до індивідуалізованих та комбінованих методів лікування. Зокрема, субтотальне видалення пухлини з подальшою стереотаксичною радіохірургією резидуальних фрагментів розглядається як більш безпечна й ефективна тактика [9, 56]. Таким чином, менингіоми верхньої стріловидної пазухи є однією з найбільш актуальних і водночас складних проблем сучасної нейроонкології. Висока частота в популяції, різноманітність клінічних проявів (в т.ч. офтальмологічних, які часто є недооціненими в розрізі МВСП), складність хірургічного лікування та необхідність пошуку оптимальних комбінованих методів терапії визначають потребу у поглибленому вивченні цієї патології з

метою впровадження в рутинну практику нейрохірургів також радіохірургічних методів лікування для забезпечення високої якості життя, збереження працездатності та уникнення наростання неврологічного дефіциту.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Історичні аспекти вивчення менінгіом та актуальність тематики

Менінгіоми описані ще в роботах Virchow (1863), який уперше визначив їх як пухлини оболонкового походження. Перші хірургічні втручання на менінгіомах проводив Н.Cushing у 1910-х роках. У 1922 році Н.Cushing дав визначення менінгіомі як доброякісній пухлині, що походить з клітин мозкової оболони головного та спинного мозку [29-31]. Менінгіома визначається як найпоширеніша пухлина негліального ряду серед інтракраніальних утворень. Сучасні дослідження свідчать, що менінгіоми, по факту, є найпоширенішими первинним інтракраніальними новоутвореннями, становлячи до 33.8% всіх первинних пухлин даної локалізації [22, 25]. За даними літератури, більшість менінгіом (від 65 до 80% за даними різних джерел), є доброякісними пухлинами першого ступеня злоякісності [82, 87]. З часів початку дослідження менінгіом, підходи до лікування цих пухлин розвивались від паліативних до мікрохірургічних з акцентом на радикальність видалення та функціональне збереження неврологічних структур[66]. У той період хірургічне лікування обмежувалось лише частковими резекціями через високий ризик кровотечі та відсутність будь-яких візуалізаційних методів, таких як МРТ, МР-венографія, МКСТ, тощо.

Історія вивчення менінгіом верхньої стріловидної пазухи охоплює понад століття нейрохірургічного розвитку та клінічних спостережень. Менінгіоми ВСП, які локалізуються поблизу чи залучають у процес найбільший венозний колектор головного мозку, становлять значний інтерес через свою анатомічну близькість до важливих венозних структур та моторних зон кори.

У 1950–1970-х роках поява і подальший розвиток церебральної ангіографії сприяв кращому розумінню анатомії ВСП. Роботи G.Dott (1951) заклали основи анатомічного підходу до резекції пухлин, що уражають верхню стріловидну

пазуху [119]. Пізніше з'явилися концепції, що акцентують увагу на оцінці колатерального кровотоку та ступеня залучення стрілоподібної пазухи у патологічний процес.

Із появою та запровадженням використання КТ та МРТ у клінічну практику у 1980-х роках, а також із розвитком мікрохірургічної техніки видалення пухлин головного мозку, в т.ч. позамозкових, зросла радикальність видалення пухлин. У цей період M.Sindou запропонував власну класифікацію інвазії пазухи, що дозволила прогнозувати радикальність резекції та ризик неврологічних ускладнень на передопераційному етапі [4, 109]:

Тип I – пухлина прилягає до ВСП без інвазії;

Тип II – пухлина інвазує зовнішню стінку ВСП;

Тип III – інвазія поширюється на внутрішню стінку пазухи з частковою компресією її просвіту;

Тип IV – пухлина проникає в просвіт пазухи з її частковою облітерацією;

Тип V – тотальна облітерація просвіту ВСП;

Тип VI – пухлина поширюється в обидва боки від пазухи з повною її облітерацією

Роботи Mirimanoff et al. (1985), H.Bassiouni, R. Ojemann заклали основи для подальшого вивчення рецидивування і методів контролю за продовженим ростом менінгіом серпа та верхньої стрілоподібної пазухи [11, 73, 92], що включали прагнення до тотального видалення менінгіоми без огляду на ризики неврологічних ускладнень лише за рахунок хірургічної резекції.

У XXI столітті з'явилися новітні технології: нейронавігація, МР-венографія, інтраопераційний моніторинг моторних функцій, що дозволяє максимально радикально точно видаляти пухлини, мінімізуючи ризики наростання неврологічного дефіциту за рахунок травматизації функціонально важливих ділянок головного мозку [9, 68, 119]. Радіохірургічне лікування широко

використовується як альтернатива або доповнення мікрохірургчному видаленню МВСП [14, 54, 55, 80].

У Державній установі «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України» вивчення та хірургічне лікування менінгіом верхньої стріловидної пазухи (ВСП) є одним із пріоритетних напрямків нейроонкології. Дослідження в цій галузі були розпочаті в 1960-х роках і продовжуються донині.

До основних дослідників та хірургів в Україні належать:

Юрій Іванович Копяківський — один із перших дослідників, який у 1961 році захистив дисертацію, присвячену парасагітальним менінгіомам. Його робота заклала основу для подальших досліджень у цій сфері [131]. У ній автор наголошує на необхідності тотального видалення менінгіом з інвазією в верхньої стріловидної пазухи, наголошуючи на зниженні відсотку рецидивів при досить високому відсотку неврологічних ускладнень.

Андрій Григорович Сірко — автор низки патентів України, що стосуються методів пластики дефектів ВСП після видалення менінгіом, які проростають у стінки синуса. Його розробки з використанням аутоотрансплантатів та штучних матеріалів для пластики дефектів верхньої стріловидної пазухи спрямовані на збереження венозного відтоку та зниження ризику післяопераційних ускладнень.

Валерій Анатолійович Перепелиця — співавтор патентів разом із А.Г. Сірком, брав участь у розробці методів реконструкції ВСП після хірургічного втручання [134].

Дмитро Миколайович Романуха — співавтор патенту на спосіб пластики дефекту твердої мозкової оболонки при ретросигмоподібному доступі, що має значення при хірургії менінгіом, які залучають ВСП.

Ігор Юрійович Кирпа — співавтор патенту на спосіб лікування хворих на конвексимальну супратенторіальну менінгіому головного мозку, що включає

методи, що використовуються при ураженні ВСП, такі як навігаційна станція, нейромоніторинг функціонально важливих ділянок головного мозку, що прилягає до пухлини, комплексу доопераційних обстежень.

Основні напрямки досліджень

1. Оцінка радикальності видалення та рецидивів: дослідження показали, що при тотальному видаленні менінгіом (Simpson I - II) рецидиви трапляються в 1% випадків, тоді як при субтотальній або частковій резекції (Simpson III – IV) — до 19% [105].
2. Післяопераційні ускладнення: частота ускладнень після хірургічного лікування менінгіом ВСП становить у середньому 24%, включаючи тромбоз ВСС (4–15%) та венозний інфаркт (1–4%) [9, 102, 108, 109].
3. Розробка методів реконструкції ВСП: Запропоновано способи пластики дефектів венозних пазух після видалення менінгіом, які проростають у стінки пазухи, з використанням автотрансплантатів або синтетичних матеріалів [134, 135].
4. Нові можливості таргетного та хіміотерапевтичного лікування, патоморфологічні та імуногістохімічні дослідження, такі як ідентифікація мутації в генах NF2, SMO, TRAF7, дають можливість визначати біологічну поведінку пухлини та створюють підґрунтя для подальших досліджень патогенезу і можливостей відмінного від хірургічного лікування менінгіом в цілому [70, 83, 98, 102]. Отже, історія вивчення менінгіом верхньої стріловидної пазухи є відображенням еволюції нейрохірургічної науки – від описових спостережень до сучасної молекулярної та високотехнологічної мікрохірургії [3, 6, 10, 68, 81, 96, 114, 123].

1.2. Морфофункціональна анатомія верхньої стріловидної пазухи

Верхня стріловидна пазуха бере початок у ділянці півнячого гребеня, проходить уздовж верхнього краю серпа мозку та впадає у місце злиття пазух разом із прямою, поперечною та потиличною пазухою. Стінки ВСП утворені розщепленням твердої мозкової оболонки, всередині якої присутні клапаноподібні елементи, а також входження емісарних та диплоїчних вен. Знання цих структур критичне при плануванні хірургічного втручання, особливо в середній та задній третині ВСП. Через численні анатомічні сполучення та ключову роль у венозному дренажі великих півкуль мозку, а також надходження крові з диплоїчних, менінгеальних та емісарних вен, ВСП є вразливою для багатьох ускладнень і патологічних процесів. У цьому розділі коротко описано деякі з найбільш поширених патологій, що уражають вищеописану ділянку [37, 61].

Насамперед, верхня стрілова пазуха схильна до тромбозу, який може проявлятися головним болем, геміпарезом, парезом VI черепного нерва, набряком диска зорового нерва, нудотою та структурною епілепсією. Його слід обов'язково враховувати в диференціальній діагностиці криптогенного інсульту, особливо у молодих жінок, які приймають пероральні контрацептиви, що може призводити до гіперкоагуляційного стану. Додаткові фактори ризику включають вагітність, попередній венозний тромбоз, злоякісні новоутворення, хворобу Бехчета, мутацію фактора V Лейдена, мутацію гена протромбіну, а також дефіцит білків C і S. Септичний тромбоз ВСП є рідкісним ускладненням пухлинного процесу, зазвичай супроводжує бактеріальний менінгіт або інфекції придаткових пазух носа.

Тромбоз верхньої стрілової пазухи має надзвичайне клінічне значення через потенційно незворотні наслідки, які виникають у результаті підвищення внутрішньочерепного тиску, зумовленого обструкцією випускних вен. Через значну роль верхньої стріловидної пазухи в циркуляції СМР, її оклюзія

призводить до порушення нормального шляху ліквородинаміки й підвищення внутрішньочерепного тиску [52]. Додатковим механізмом такого підвищення тиску є розвиток набряку мозку. Основною метою лікування є стабілізація стану пацієнта та профілактика транстенторіального вклинення мозку. У гострому періоді застосовується гепарин, однак останнім часом також обмежено рекомендовано механічну, частіше ендovasкулярну, тромбектомію. Діагностика ускладнена, але при високому клінічному рівні настороженості доцільне виконання КТ-венографії, МР-венографії або селективної катетерної артеріографії з аналізом венозної фази [99, 101, 111].

Крім тромбозу, верхня стріловидна пазуха часто залучена у патогенез менінгіом через тісну анатомічну близькість до серпа мозку. Під час хірургічного лікування менінгіом необхідно враховувати можливу інвазію пазухи, що значно ускладнює повне видалення пухлини та підвищує ризик рецидиву. Підвищення внутрішньочерепного тиску спричиняє ретроградний венозний відтік через емісарні та диплоїчні вени, що може призвести до кровотеч із шкіри голови, кісток черепа й внутрішньочерепних судин під час краніотомії. Тому нейрохірурги повинні точно знати анатомічне положення ВСП відносно стрілового шва та бути особливо обережними при створенні трепанаційних отворів [19, 58, 103].

Дуральні артеріовенозні фістули, що уражають ВСП, є рідкісними, але асоціюються з небезпечною венозною гіпертензією та внутрішньочерепною кровотечею [62]. Ці аномальні сполучення між артеріями ТМО та кірковими венами формують судинну систему з високим тиском, схильну до крововиливів. Лікування включає емболізацію або повну хірургічну резекцію, хоча обидва підходи супроводжуються ризиком ішемічного інсульту або ураженням нормальних судин мозку.

Верхня стріловидна пазуха є критично важливою структурою, залученою у багато потенційно загрозливих для життя станів. Коректна діагностика потребує

глибокого знання анатомії ВСП, включно з її варіантами, та високого клінічного рівня настороженості до її численних проявів. До можливих анатомічних варіацій ВСП належать: варіативність латералізації пазухи відносно стрілового шва, індивідуальне розтшування кіркових вен, що впадають в ВСП, різниця ширини пазухи по всій її протяжності [49, 115].

Оцінка венозних пазух методом КТ або МР-венографії є особливо важливою у пацієнтів із головними болями, які часто зустрічаються у жінок із надмірною масою тіла, порушеннями зору, пульсуючим шумом у вухах та загрозою незворотної втрати зору через ідіопатичну внутрішньочерепну гіпертензію. На жаль, за межами офтальмології, навички фізикального обстеження очного дна часто є недостатніми, що призводить до затримки в діагностиці застійного диску зорового нерва й, як наслідок, до сліпоти [34].

Тромбоз церебральних венозних пазух є однією з причин інсульту, особливо в молодих дорослих (дві третини складають молоді жінки), і найчастіше уражає ВСП, хоча може залучати й інші венозні пазухи головного мозку. Фактори ризику включають вагітність, замісну терапію естрогенами, злоякісні новоутворення, зневоднення, тромбофілії (антифосфоліпідний синдром, мутація гена протромбіну, фактор V Лейдена, дефіцит білків S/C), інфекції вуха, ротової порожнини й навколоносових пазух. Хоча тромбоз венозних пазух становить лише 1–2% причин усіх інсультів, часто має місце затримка в діагностиці або відсутність діагностики в цілому. Симптоми тромбозу ВСП різноманітні: головний біль, затуманення зору, нудота, блювання, афазія, геміпарез та судоми. Діагноз встановлюється за допомогою МСКТ-ангіографії або МР-венографії у поєднанні зі стандартною нейровізуалізацією, яка демонструє зони інфаркту, що не відповідають анатомії артеріального басейну, та часто супроводжуються внутрішньомозковими крововиливами [15, 28]. Високий рівень клінічної настороженості, знання факторів ризику, демографічних характеристик пацієнтів та нейровізуалізаційних ознак є ключовими для своєчасної діагностики та

лікування. Дренуючі вени забезпечують частковий відтік при оклюзії ВСП. При збереженні цих колатералей можлива резекція пухлини з мінімальним неврологічним дефіцитом та низьким ризиком інших ускладнень [117, 118, 122]. А. Terada та співавт. довели, що при тотальній облітерації ВСП формуються нові венозні шляхи — через диплоїчні вени, які з'єднуються з емісарними структурами. Травматизація чи коагуляція цих вен при резекції може призвести до венозного інфаркту або набряку мозку [115].

Згідно з даними Andrews та співавт., в середньому з поверхні кожної півкулі в передній лобовій ділянці відтікає близько 6,5 вен, у задній лобовій ділянці — по 3 вени, з тім'яної ділянки — по 4 вени, а з потиличної — по 1 вені відповідно [5].

Brockmann та співавт. дослідили, що більшість кіркових вен, які впадають у верхню стріловидну пазуху, розташовані на відстані близько ± 3 см від вінцевого шва або дистальніше від нього. Ці результати були підтверджені як при МСКТ-венографії (у 74% випадків), так і при анатомічному дослідженні на трупах (у 62%) [15, 16, 115].

1.3. Сучасні методи нейровізуалізації

Нейровізуалізація є ключовим інструментом у діагностиці та передопераційному плануванні при менінгіомах ВСП. Магнітно-резонансна томографія з контрастуванням є обов'язковим етапом передопераційного обстеження і має бути проведена усім пацієнтам, яким планується первинне чи повторне видалення менінгіоми верхньої стріловидної пазухи. За Lenck та співавт. Т1-зважені зображення дозволяють візуалізувати межі пухлини, її васкуляризацію, ступінь компресії та наявність або відсутності інвазії у ВСП та ступінь останньої. МР-венографія допомагає визначити прохідність синуса та наявність колатерального кровообігу і є альтернативною інвазивним (селективна ангіографія) та контрастним (МСКТ-ангіографія) методам діагностики.

Функціональна МРТ використовується для визначення моторних зон, особливо при локалізації пухлини в ділянці премоторної кори. Також застосовується МР-трактографія для оцінки розташування провідних трактів та можливого набряку навколопухлинної ділянки головного мозку. Особливо це стосується пухлин, що розташовані в середній третині верхньої стрілової пазухи. Нейровізуалізація відіграє ключову роль у діагностиці, передопераційному плануванні та післяопераційному моніторингу пацієнтів із менінгіомами, які залучають верхню стріловидну пазуху. Оскільки такі пухлини часто інвазивно проростають у просвіт венозних пазух, точне візуалізаційне визначення ступеня ураження критично важливе для вибору хірургічної тактики та оцінки ризику ускладнень [17, 24, 59, 60].

Магнітно-резонансна томографія (МРТ) є методом вибору для первинного виявлення менінгіом. Менінгіоми зазвичай мають ізо- або гіпоінтенсивний сигнал на T1-зважених зображеннях і гіперінтенсивний на T2-зважених зображеннях. Після введення контрастної речовини спостерігається інтенсивне однорідне накопичення контрасту. Для оцінки залучення ВСП використовуються фронтальні, аксіальні та сагітальні проекції з високою просторовою роздільністю.

МР-венографія дозволяє візуалізувати просвіт ВСП, визначити ступінь його оклюзії та наявність венозних колатералей. Тривимірна реконструкція при МР-венографії особливо інформативна при розташуванні пухлини у проекції середньої та задньої третини ВСП, де часто розвиваються компенсаторні венозні шляхи [9, 63, 116].

Комп'ютерна томографія (КТ) і МСКТ-ангіографія з аналізом венозної фази застосовуються переважно при підозрі на тромбоз синуса, для виявлення кісткових змін або при гострих ускладненнях. МСКТ також може бути корисною у разі наявності кальцинатів у менінгіомах або у пацієнтів із протипоказами до проведення МРТ (наявність металічних протезів, водіїв ритму, клаустрофобією

тощо).

Цифрова субтракційна ангіографія (ЦСА) залишається «золотим стандартом» у складних випадках, особливо коли необхідно візуалізувати живлення пухлини з менінгеальних гілок, оцінити венозну фазу та наявність артеріовенозних шунтів. Вона також використовується при необхідності емболізації пухлини як підготовчого етапу при рясному живленні пухлини.

Функціональна МРТ можуть застосовуватись у складних випадках для картування моторної кори й асоціативних волокон перед операцією, особливо при розташуванні пухлини в зоні центральної борозни.

Таким чином, мультипараметричний підхід до нейровізуалізації забезпечує точну діагностику, дозволяє обрати оптимальну хірургічну тактику та зменшити ризик інтра- та післяопераційних ускладнень. Комбінація МРТ, МР-венографії та ЦСА забезпечує максимально повне уявлення про пухлину, її взаємозв'язки із судинами та функціональними зонами мозку [13, 79, 125, 127].

1.4. Клінічна картина та неврологічні прояви

Клінічна картина менінгіом верхньої стріловидної пазухи є різноманітною та залежить від локалізації пухлини (передня, середня або задня третина пазухи є “зоною росту”), ступеня її розростання та залучення прилеглих кіркових структур. Основні симптоми формуються внаслідок компресії функціонально значущих ділянок головного мозку, порушення венозного відтоку та підвищення внутрішньочерепного тиску [12, 34, 104].

У разі ураження передньої третини ВСП найбільш типовими проявами є зміни особистості, апатія, порушення концентрації уваги, а також фрагментарні розлади пам'яті. Іноді можуть виникати дизартрія або апраксія.

При локалізації менінгіоми в середній третині пазухи часто виникають моторні порушення — контралатеральний геміпарез, легкі чутливі порушення та епілептичні напади (фокальні або генералізовані). Пухлини в цій ділянці

особливо небезпечні через близьке розташування до моторної кори [7, 100].

Задня третина ВСП асоціюється з зоровими порушеннями, порушенням орієнтації в просторі, нестійкістю ходи, а в деяких випадках — з ураженням глибоких венозних структур і симптомами підвищеного внутрішньочерепного тиску.

Загальні симптоми для менінгіом будь-якої локалізації включають головний біль, нудоту, блювання, набряк диску зорового нерва та застійні диски зорових нервів, що свідчить про внутрішньочерепну гіпертензію. При масивній інвазії у ВСП або оклюзії останньої можливе виникнення венозного тромбозу з розвитком венозного інфаркту або внутрішньомозкового крововиливу [71, 113].

Структурна епілепсія є частим проявом — епілептичні напади у різноманітних проявах фіксуються майже у половини пацієнтів, особливо при локалізації пухлини у моторній зоні. Судомні напади можуть бути першим клінічним проявом навіть при повільному рості пухлини [112].

Важливим є те, що клінічні прояви часто нарастають поступово, що призводить до пізнього звернення пацієнтів за медичною допомогою. Це обумовлює необхідність підвищеної настороженості лікарів до неспецифічної неврологічної симптоматики, особливо при наявності тривалого або прогресуючого болю голови, змін поведінки, нападів або вогнищевої симптоматики без чіткої етіології. За даними літератури, структурна епілепсія супроводжує позамозкові пухлини у 30–50% пацієнтів і може бути першим симптомом пухлини [94].

1.5. Класифікаційні підходи до менінгіом верхньої стрілової пазухи

1.5.1. Гістологічна класифікація

Згідно з класифікацією ВООЗ 2021 року, менінгіоми поділяються на три ступені злоякісності: Grade I (доброякісні), Grade II (атипові) та Grade III (анапластичні). Доброякісні менінгіоми становлять близько 80–85% випадків та характеризуються повільним ростом, низьким індексом проліферації та

сприятливим прогнозом [64, 84]. Атипові форми (Grade II) мають вищу мітотичну активність (≥ 4 мітози на 10 полів зору) і частіше рецидивують. Анапластичні менингіоми (Grade III) демонструють агресивну поведінку, часті метастази та високу летальність [1, 7, 34].

Однією з найчастіше використовуваних у нейрохірургії є класифікація Sindou та співавт. (2001), яка ґрунтується на ступені інвазії пухлини у верхню стріловидну пазуху:

Тип I – пухлина прилягає до ВСП без інвазії;

Тип II – пухлина інвадує зовнішню стінку ВСП;

Тип III – інвазія поширюється на внутрішню стінку пазухи з частковою компресією її просвіту;

Тип IV – пухлина проникає в просвіт пазухи з її частковою облітерацією;

Тип V – тотальна облітерація просвіту ВСП;

Тип VI – пухлина поширюється в обидва боки від пазухи з повною її облітерацією (рис.1.1)

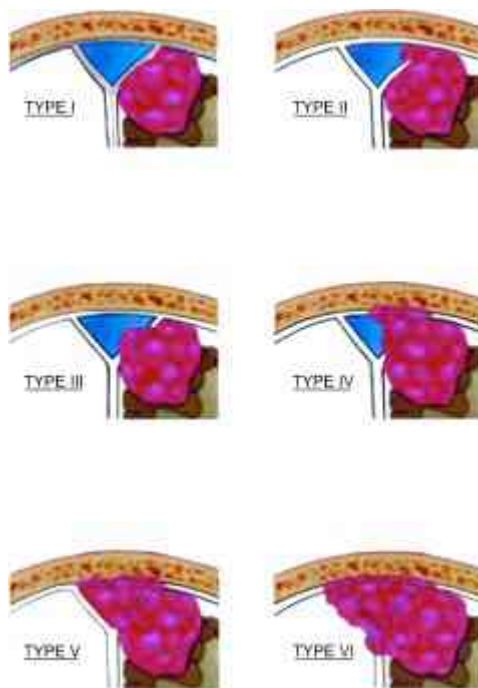


Рис. 1.1 Схематичне зображення типів інвазії ВСП. Тип I – менінгіома прилягає до зовнішньої стінки пазухи, тип II – інвазія в бічний закуток ВСП, тип III – інвазія в іпсилатеральну стінку пазухи, тип IV – інвазія в іпсилатеральну стінку та дах синусу, тип V – тотальна оклюзія пазухи, але контрлатеральна стінка є інтактною, тип VI – тотальна інвазія ВСП з ураженням усіх стінок пазухи.

Ця класифікація дає змогу оцінити ризики операції, прогнозувати можливість радикального видалення та необхідність у реконструктивних втручаннях на ВСП (Sindou та співавт., 2001).

1.5.2. Класифікація J.Bonnal & J.Brotchi

J.Bonnal і J.Brotchi (1978) запропонували поділ менінгіом верхньої стрілової пазухи залежно від локалізації відносно сегментів останньої:

- передній сегмент (від півнячого гребеня до вінцевого шва),
- середній сегмент (від вінцевого до ламбдоподібного шва),
- задній сегмент (від ламбдоподібного шва до злиття пазух).

Цей поділ важливий, оскільки клінічна симптоматика та хірургічні ризики різняться залежно від сегмента: ураження середньої третини пов'язане з найбільшими технічними труднощами через близькість до моторної кори [12, 18].

1.5.3. Класифікація за радикальністю видалення

Для оцінки повноти хірургічного втручання традиційно застосовується класифікація Simpson (1957), яка поділяє резекцію на п'ять ступенів: від повного видалення пухлини разом з ураженою твердою мозковою оболонкою та кісткою (ступінь I) до лише часткового видалення (ступінь V) (табл. 1.1.1) [83, 84, 95].

Табл. 1.1.1

Класифікація радикальності видалення менінгіом за Simpson (1957)

Тип I	макроскопічне повне видалення пухлини з резекцією ТМО в місці похідного росту та резекцією усієї ураженої кістки
Тип II	макроскопічне повне видалення пухлини з коагуляцією ТМО в місці похідного росту
Тип III	макроскопічне повне видалення пухлини без резекції або коагуляції ТМО в місці похідного росту та/або без резекції усієї ураженої кістки
Тип IV	часткове видалення пухлини
Тип V	біопсія або декомпресія

Для менінгіом ВСП ця класифікація не завжди є достатньо інформативною, оскільки не враховує стан та анатомічну варіативність венозних пазух, однак і надалі використовується для прогнозу рецидивів через легкість у використанні.

1.6. Хірургічне лікування менінгіом ВСП

1.6.1. Основні принципи

Максимально радикальне видалення менінгіом верхньої стрілоподібної пазухи без ускладнень є основною метою нейрохірурга [18]. У зв'язку з цим, особливе значення має збереження та/або відновлення венозного відтоку. Водночас високий ризик ушкодження церебральної венозної системи й потенційна ймовірність розвитку тяжких неврологічних ускладнень роблять хірургічну тактику в подібних випадках предметом тривалих дискусій [77, 78]. Крім того, незначна кількість великих мультицентрових досліджень, присвячених менінгіомам, що інвазивно проростають у ВСП, унеможливорює розробку уніфікованих клінічних рекомендацій щодо ведення таких випадків, що є особливо важливим в умовах поширеності даної патології [34].

Сьогодні існують різні підходи до лікування таких пацієнтів. Деякі нейрохірурги розглядають інвазію ВСП як протипоказання до тотального видалення пухлини, хоча субтотальна резекція асоціюється з високим рівнем рецидивів, які можуть лікуватися в подальшому з використанням допоміжної променевої терапії або стереотаксичної радіохірургії [56, 61, 69, 72, 76]. Інші хірурги, навпаки, вважають доцільним виконання радикального видалення, якщо ВСП повністю тромбована, а колатеральна венозна мережа є достатньо розвиненою. Ще одна група спеціалістів виступає за повну резекцію пухлини з подальшою реконструкцією синуса, орієнтуючись на ступінь інвазії просвіту венозної пазухи [33, 65, 67].

Згідно з класифікацією М. Sindou, хірургічна стратегія залежить від ступеня інвазії менінгіоми у структуру верхньої стрілоподібної пазухи [107, 109].

Для кожного з нижчевказаних типів рекомендовано специфічний підхід до резекції й реконструкції верхньої стрілоподібної пазухи:

Тип I

Опис: Пухлина прилягає до зовнішньої стінки пазухи без поширення в просвіт останньої

Тактика: Відлучення (пілінг) зовнішнього шару твердої мозкової оболонки зі збереженням інтактного внутрішнього шару; коагуляція місця прикріплення пухлини до твердої мозкової оболони.

Цей підхід дозволяє зберегти венозне кровопостачання у повному обсязі [107].

Тип II

Опис: Пухлина поширюється в латеральний закуток просвіту пазухи.

Тактика: резекція пухлинного фрагмента в межах заутка;

Пластика дефекту латеральної стінки пазухи проводиться з використанням неабсорбованої мононитки з політетрафлуоретилену (ePTFE) № 6-0.

Тип III

Опис: Пухлина інфільтрує одну стінку ВСП.

Тактика: резекція ураженої стінки; реконструкція з використанням клаптя окістя (galea capitis) з використанням ePTFE № 6-0.

Тип IV

Опис: Глибше ураження стінки або даху ВСП.

Тактика: резекція стінки з частковою резекцією даху пазухи, якщо це технічно можливо; пілінг + коагуляція місця прикріплення пухлини; пластика клаптем окістя, фіксованим ePTFE № 6-0.

Тип V

Опис: Повна інвазія обох стінок пазухи з можливістю варіативного підходу залежно від анатомії венозного дренажу.

Після інтраопераційної оцінки просвіту ВСП й виявлення/відсутності кіркових вен:

Варіант 1: Резекція обох стінок без реконструкції з перев'язкою пазухи на відстані не менше 1 см від мостових кіркових вен;

Варіант 2: Повна резекція обох стінок з подальшою реконструкцією клаптом окістя, фіксованим ePTFE № 6-0.

Тип VI

Опис: Повна оклюзія та функціональна відсутність кровотоку через уражений сегмент ВСП.

Тактика: повне видалення сегмента синуса без створення венозного шунта (bypass).

Ця класифікація не лише описує морфологічні типи інвазії, а й закладає основу індивідуалізованої хірургічної стратегії залежно від анатомічних особливостей венозної пазухи та колатерального кровотоку [21, 105].

Застосування нейронавігаційних систем дозволяє чітко визначити межі пухлини та уникнути ураження критичних структур мозку та судин. Інтраопераційна ультрасонографія, інтраопераційна МРТ та флуоресценція застосовуються для досягнення максимальної радикальності резекції без шкоди для функціонально значущих зон [117].

1.6.2. Підходи до резекції ВСП

Існує кілька стратегій резекції та поводження з пазухою: 1) збереження стінки при поверхневій інвазії, 2) часткова резекція з первинним швом, 3) резекція з латкою (аутовенозна або синтетична), 4) повна резекція з формуванням шунта [46, 51, 75, 121].

1.6.3. Реконструкція ВСП

Реконструкція верхньої стріловидної пазухи є одним з ключових аспектів хірургічного лікування менінгіом, що інвазивно проростають у її просвіт. У випадках, коли пухлина проникає у стінки або просвіт ВСП, резекція без адекватного відновлення венозного відтоку може призвести до тяжких ішемічних або геморагічних ускладнень [53, 123, 127].

Основними показаннями до реконструкції ВСП є:

- Типи III–V за класифікацією M.Sindou (інвазія стінки або обох стінок синуса);
- Часткова або повна оклюзія синуса при збереженому венозному дренажі через місткові або кіркові вени;
- Наявність достатніх колатеральних шляхів венозного відтоку.

У хірургічній практиці використовуються такі матеріали для реконструкції:

- Клапоть окістя (galea capitis) – біологічна тканина пацієнта, що зменшує ризик тромбозу та інфекцій;
- Синтетичні матеріали – ePTFE (політетрафлуоретилен) або дакронові латки для пластики дефектів синуса[133];
- Власні вени (рідко) – при створенні венозних шунтів або анастомозів.

Після резекції ураженої стінки або сегмента синуса виконується формування латки з окістя або синтетичного матеріалу відповідного розміру. Латка фіксується до країв синуса безперервним або вузловим швом монониткою з ePTFE № 6-0. Надзвичайно важливо зберегти просвіт для забезпечення прохідності синуса та уникнення його стенозу або обтурації [34, 42, 95, 109].

У деяких випадках, при повній оклюзії пазухи, допустимим є повне закриття останньої без реконструкції, але лише після інтраопераційного підтвердження адекватного колатерального венозного відтоку за рахунок системи кіркових вен.

Потенційні ускладнення реконструкції ВСП включають:

- тромбоз пазухи;
- венозний інфаркт;

- крововилив у ранньому післяопераційному періоді;
- стеноз реконструйованого сегмента;
- інфекційні ускладнення при використанні синтетичних матеріалів [19 51, 107].

Отже, рішення про реконструкцію ВСП має прийматися індивідуально, з урахуванням ступеня інвазії пухлини, індивідуальної венозної анатомії, клінічного стану та неврологічного статусу пацієнта та нейровізуалізаційних даних.

1.6.4. Ускладнення після хірургічного лікування

Хірургічне лікування менінгіом верхньої стрілової пазухи (ВСП) супроводжується підвищеним ризиком ускладнень, обумовленим анатомічною близькістю до критичних судинних структур і функціонально значущих зон кори головного мозку. Частота та тип ускладнень значною мірою залежать від локалізації пухлини (передня, середня, задня третина пазухи), ступеня її інвазії у ВСП, а також обсягу виконаної резекції.

1. Судинні ускладнення

Одним з найсерйозніших ризиків є пошкодження ВСП або дренуючих вен, що впадають у неї, що може призвести до:

- тромбозу пазухи;
- венозного інфаркту мозку;
- розвитку набряку мозку;
- масивного внутрішньомозкового або субдурального крововиливу.

Часткова або повна перев'язка ВСП, особливо у середній або задній третині, асоціюється з високою частотою післяопераційної летальності у разі недостатнього венозного колатерального відтоку [57].

2. Неврологічні ускладнення

Залежно від ураженої ділянки кори, можуть спостерігатись:

- контралатеральна слабкість або геміпарез;
- порушення мовлення при ураженні домінантної півкулі;

- структурна епілепсія (як нововиниклі напади, так і поглиблення вже наявної епілепсії);
- порушення пам'яті, уваги, поведінкові розлади.

3. Інфекційні ускладнення

Як при будь-якому нейрохірургічному втручанні, можливі:

- менінгіт;
- інфікування рани;
- остеомієліт;
- епідуральні або субдуральні абсцеси.

4. Геморагічні ускладнення

У пацієнтів з інтраопераційною кровотечею з ВСП або прилеглих судин може виникнути:

- гіпотонія;
- затримка пробудження;
- необхідність повторної ревізії.

5. Реконструкційні ускладнення

При застосуванні латок для реконструкції венозної пазухи існує ризик:

- тромбозу або стенозу реконструйованого сегмента;
- реакції на синтетичні матеріали;
- відторгнення або інфікування імплантату.

6. Психоемоційні наслідки

У пацієнтів після резекції менінгіом верхньої стріловидної пазухи можуть розвиватися:

- тривожні розлади;
- депресія;
- посттравматичні когнітивні зміни [8, 39, 48]

Перелік основних ускладнень та їхня поширеність наведені у таблиці 1.1.2 [93].

Таблиця 1.1.2.

Частота основних післяопераційних ускладнень при резекції менінгіом ВСП за даними S. Raza та співавторів

Ускладнення	Частота (%)
Тромбоз ВСС	25
Венозний інфаркт	18
Судоми	34
Набряк мозку	22
Кровотеча	9
Рецидив	7
Інфекційні ускладнення	10 -12

Таким чином, хірургічне лікування менінгіом ВСП вимагає індивідуалізованого підходу з ретельною передопераційною оцінкою анатомічних особливостей венозної системи, застосування інтраопераційної навігації, а також мультидисциплінарного ведення пацієнта у післяопераційному періоді [2, 23, 89, 95].

1.7. Променева терапія та радіохірургія

Більшість конвексимальних менінгіом піддаються тотальному видаленню разом з місцем їх кріплення до твердої мозкової оболони. Проте у ряді випадків, особливо в осіб похилого віку або при розташуванні пухлини поруч з критичними структурами головного мозку та судинами, радикальна резекція є неможливою. За даними K. Condra та співавт., при субтотальному видаленні конвексимальних менінгіом частота прогресування досягає 70% [26, 90].

B.Pollack та колеги продемонстрували, що стереотаксична радіохірургія (СРХ) забезпечує вищу ефективність контролю пухлини, ніж ізольоване субтотальне видалення, і за показниками близька до резекції I ступеня за Сімпсоном [91].

У серії D.Kondziolka та співавт., де оцінено 125 пацієнтів із менінгіомами конвексимального розташування, 97% локального контролю було досягнуто при ад'ювантній стереотаксичній радіохірургії після субтотального видалення менінгіом I ступеня злоякісності за ВООЗ. Прогресування відзначалося у 8% випадків, у 6% пацієнтів виникали нові неврологічні порушення. Автори припустили, що опромінення патологічно зміненої твердої мозкової оболони сприяє успіху радіохірургічного лікування [55].

T.Hasegawa та співавт. проаналізували результати СРХ при 108 менінгіомах, що розташовуються не в ділянці основи черепа. У 59% пацієнтів було виконано первинну резекцію з метою редукції пухлинної тканини. При медіанному терміні спостереження 72 місяці прогресування зафіксовано у 15% випадків. Частота перитуморального набряку була вища у пацієнтів без попереднього хірургічного втручання — 50% проти 13% відповідно [44].

Отже, при конвексимальних менінгіомах рекомендована агресивна хірургічна тактика з досягненням максимально можливого ступеня резекції. Проте результати СРХ у цій локалізації є дещо гіршими порівняно з менінгіомами основи черепа, що може свідчити про відносну радіорезистентність та/або гетерогенний розподіл дози — зниження дози на периферії пухлини при фокусованому опроміненні.

За даними L. Rogers і M. Mehta, частота пострадіологічного набряку мозку після СРХ становила 0–22% при менінгіомах основи черепа та 25–78% при інших менінгіомах, включно з менінгіомами верхньої стрілової пазухи та фалькс-менінгіомами [97].

R.Cai та співавт. виявили, що ризик набряку зростає на 17% на кожен додатковий 1 см² площі місця контакту пухлина-мозок. Це пов'язано з тим, що такі пухлини мають активне кровопостачання з арахноїдальної та твердої мозкових оболонок, що супроводжується виділенням ендотеліального фактору росту судин і, як наслідок, підвищує судинну проникність та стимулює патологічний ангіогенез. Менінгіоми серпа мозку, конвексимальні менінгіоми та менінгіоми ВСП мають більше судинних сполучень, ніж менінгіоми основи черепа, які відмежовані базальними цистернами від оточуючих структур [20].

У дослідженні Karaaslan та співавт. включено 80 пацієнтів із конвексимальними менінгіомами, МВСП або фалькс-менінгіомами. В 100% спостережень було проведено принаймні одне хірургічне втручання перед радіохірургічним лікуванням, тобто в дослідженні СРХ розглядався як ад'ювантний метод. При середньому об'ємі пухлини 7,2 см³ та 54 міс. спостереження локальний контроль становив 93,7% [50, 126].

Оптимізація дозових режимів при стереотаксичній радіохірургії (СРХ) має на меті мінімізацію післяпроцедурної захворюваності за одночасного досягнення високих показників локального контролю пухлини [38].

Стандартні режими опромінення при конвексимальних менінгіомах представлені далі:

Для менінгіом I ступеня за класифікацією WHO (WHO Grade I) зазвичай застосовують одиночні фракції у дозах 12–16 Гр.

Для менінгіом II ступеня (атипові) — 16–20 Гр.

Для менінгіом III ступеня (анapластичні) — 18–24 Гр [88].

Зазначені дози використовуються переважно у випадку однофракційного стереотаксичного радіохірургічного опромінення.

Існують певні особливості радіохірургічного лікування при рецидивуючих атипових менінгіомах. У пацієнтів із рецидивами WHO Grade II, вибір оптимального методу радіаційного лікування залишається дискусійним. Дослідження демонструють відмінності в результатах і ефективності між фракціонованим опроміненням, гіпофракціонованою стереотаксичною радіотерапією та СРХ, однак уніфікованих рекомендацій поки що не існує [74].

При виборі радіохірургічного методу лікування встановлено також певні обмеження для анапластичних менінгіом III ступеня за ВООЗ.

СРХ та гіпофракційна стереотаксична радіотерапія не вважаються методами вибору при менінгіомах III ступеня злоякісності, оскільки для запобігання рецидиву, як правило, необхідна широка хірургічна резекція з висіченням оточуючих тканин головного мозку, що в наступному буде доповнена ад'ювантними методами лікування (в т.ч. з можливістю застосування хіміотерапевтичного лікування). В таких випадках перевагу надають поєднанню максимальної хірургічної резекції з ад'ювантною променевою терапією [120]. Високозлоякісні менінгіоми мають тенденцію до рецидиву, навіть після агресивного лікування, тому потребують індивідуального мультидисциплінарного підходу.

У випадках, коли радикальна резекція неможлива через інвазію ВСП, сусідство з функціонально значущими ділянками або великими судинами, метою є максимально можливе видалення без розвитку неврологічного дефіциту. Особливу увагу приділяють перерізанню піальних сполучень, що знижує ризик пост-радіохірургічного набряку, зменшує контакт пухлини з паренхімою й підвищує безпечність радіохірургії.

Під час планування стереотаксичної радіохірургії надзвичайно важливо враховувати наявність радіочутливих анатомічних структур, розташованих поблизу мішені опромінення. До таких структур належать:

зоровий апарат (перехрест зорових нервів, власне зорові нерви), стовбур мозку, черепні нерви. Пошкодження зорових шляхів внаслідок опромінення може призвести до розвитку радіаційної оптичної нейропатії (РОН). Цей стан, як правило, має відстрочений початок і клінічно проявляється: безболісною втратою зору, зміною кольоросприйняття, аномаліями зіничної реакції. РОН може виникнути через кілька місяців або навіть років після лікування, і тому потребує ретельного планування дози та обмеження радіаційного навантаження на критичні структури [43]. У цьому міжгруповому аналізі відзначено лише незначні побічні ефекти: 2 випадки тимчасового набряку та 6 випадків головного болю, ймовірно пов'язаного з опроміненням. Випадки тяжкої інвалідизації та стійкого неврологічного дефіциту не спостерігались [41].

1.8. Прогноз, рецидиви та довгострокове спостереження

Прогноз при менінгіомах ВСП залежить від ступеня резекції, гістологічного типу, індексу проліферації Ki-67 та наявності інвазії у ВСП. Атипові та злоякісні менінгіоми мають рецидиви у 30–70% випадків. Наявність мутацій TERT, втрат 1p та 14q також асоціюється з агресивним перебігом. Рекомендовано регулярне проведення МРТ-контролю протягом щонайменше 5 років після хірургічного втручання з інтервалами 6–12 місяців. Найвідомішою і найчастіше використовуваною класифікацією радикальності видалення менінгіом є класифікація Simpson, який ввів 5 градацій, що враховують обсяг видалення безпосередньо пухлини, видалення ураженої ТМО, кісткової тканини [64, 106] (табл.1.1.3).

Таблиця 1.1.3

Зв'язок ступеня резекції за Simpson з частотою рецидиву

Ступінь за Simpson	Опис	Рівень рецидиву (%)
--------------------	------	---------------------

I	Повна резекція з коагуляцією твердої оболонки	9
II	Повна резекція без коагуляції	19
III	Резекція пухлини без резекції оболонки	29
IV	Часткова резекція	44
V	Біопсія	59

Хоча повна резекція досі вважається оптимальною метою, сучасні дані ставлять під сумнів абсолютну прогностичну цінність класифікації Simpson, особливо між ступенями I–III, і підтверджують важливість тривалого спостереження навіть після макроскопічно радикального видалення [26, 32, 92, 110].

У сучасній нейрохірургії ставиться під сумнів абсолютна прогностична цінність класифікації Simpson для визначення ризику рецидивування менінгіом. Зокрема, M. Sughrue та співавт. на підставі аналізу 373 пацієнтів із менінгіомами I ступеня за BOOЗ, які спостерігалися в середньому протягом 3,7 року, продемонстрували відсутність статистично значущої різниці у п'ятирічній безрецидивній виживаності між групами з резекціями I–IV ступеня за Simpson: 95% (I), 85% (II), 88% (III) і 81% (IV) відповідно ($p > 0.05$) [113]. Подібні результати наводили також K. Condra і S. Oya, які підтвердили, що після резекцій I–III ступеня показники локального контролю є співставними, але після резекції IV ступеня спостерігається достовірне зменшення п'ятирічної виживаності [27, 85].

У масштабному дослідженні B. Hasselid та співавт., в якому проаналізовано 391 випадок консексимальних менінгіом, було виявлено достовірну різницю в

результатах між резекціями I, II–III і IV–V ступенів. Це підтверджує актуальність класифікації Simpson як предиктора довгострокового результату [45].

Однак навіть при повному видаленні рецидиви залишаються актуальною клінічною проблемою. У п'яти великих серіях повідомляється про частоту рецидивів після тотального видалення у межах 7–23% через 5 років, 20–39% через 10 років, і до 60% через 15 років. Зростання частоти рецидивів у новітніх роботах, ймовірно, пояснюється широким впровадженням сучасної нейровізуалізації, зокрема МРТ [55, 69].

Останні роки показали значення молекулярної стратифікації рецидивування менінгіом. Зокрема, виявлення мутацій у генах TERT, TRAF7, AKT1, NF2, а також втрати хромосом 1p і 14q асоціюється з агресивнішим перебігом хвороби. Інтеграція молекулярних показників у діагностичний процес дозволяє точніше оцінити ризик рецидиву. Індекс проліферації Ki-67 > 4% вказує на вищу ймовірність повторного росту пухлини (Mathiesen et al., 2020). У деяких клініках застосовуються гібридні моделі, що поєднують гістологічний, клінічний і молекулярний профілі.

У ретроспективному дослідженні D.Ding та співавт. проаналізовано результати лікування 65 пацієнтів із менінгіомами ВСП, яким проводилась стереотаксична радіохірургія (СРХ) у вигляді однієї фракції з медіанною дозою 15 Гр. За результатами дослідження контроль пухлини становив 85% через 3 роки та 70% через 5 років після СРХ;

Проте, при виключенні пацієнтів із попереднім лікуванням (операція, емболізація, променева терапія), контроль на 3 та 5 роках досягав 93%, що свідчить про негативний вплив попередніх втручань на ефективність СРХ.

Автори дійшли висновку, що: локалізація поруч з верхньою стріловидною пазухою, відсутність попередньої резекції та молодший вік пацієнта

є незалежними прогностичними статистично значущими факторами виживаності без прогресування після радіохірургічного лікування.

Ці дані підтверджують перспективність використання СРХ як первинного або ад'ювантного методу лікування при чітко окреслених менінгіомах ВСП, особливо у молодих пацієнтів без нейрохірургічного анамнезу [35].

1.9. Приклади клінічних серій МВСП

М. Сінду та Альвернія (2006): у серії 100 пацієнтів вдалось досягти тотального видалення у 93 %. Реконструкцію пазухи виконували у 65 % випадків; після 8-річного спостереження рецидив склав 4 %, а смертність – 3 %, що пов'язували з набряком мозку після резекції “одним блоком” без відновлення венозного відтоку [109].

Пізніша серія О. Zeeshan та співавт. з 87 пацієнтів показала, що навіть при тотальному видаленні 87,2 % і подальшій реконструкції пазухи у 38 пацієнтів, рецидиви виникали лише у 3,6 % протягом 5 років, тоді як майже у 98 % венозні пазухи залишалися прохідними або звужено-прохідним [129]. Frontiers in Neurology 2024 (радикальна стратегія): серед 53 пацієнтів відновили пакуху або ушили його в більшості випадків; Simpson I було досягнуто у 64,2 % випадків, Simpson II – у 35,8 %.[36] Ускладнення включали відстрочений внутрішньомозковий крововилив (5,7 %), посилення набряку (5,7 %), транзиторні моторно-сенсорні дефіцити (7,5 %) та внутрішньочерепну інфекцію (3,8 %). Після спостереження середньою тривалістю у 33 місяці рецидивів не виявлено [34].

Аналіз 212 пацієнтів, проведений W.-W.Chen та співавт. у 2023 році, показав, що перитуморальний набряк ≥ 1 см і високий ступінь інвазії (Sindou V–VI) є незалежними предикторами періопераційних ускладнень, а клас III–VI – значущими факторами рецидиву. Періопераційні ускладнення становили 23,6 %, смертність 2,8 %, а рецидиви 10,7 % [28, 40, 86]. Автори рекомендують

максимально видаляти частину пухлини, що інвазує ВСП та реконструювати останню, коли це можливо [23].

С. Лі та співавт. у 68 пацієнтів порівнювали хірургічні групи з реконструкцією пазухи й без неї. Загалом 97,1 % пухлин було видалено тотально; рецидиви виникли у 5,9 % хворих. У групі без реконструкції частота неврологічних дефіцитів була вищою, а смертність (4,4 %) виникала через злоякісне набухання мозку, що підтверджує важливість відновлення венозного відтоку [48].

1.10. Перспективи досліджень у вивченні менінгіом ВСП

Менінгіоми залишаються однією з найбільш поширених позамозкових пухлин центральної нервової системи, однак низка клінічних, біологічних та нейрохірургічних аспектів їхнього вивчення досі залишаються актуальними та недостатньо вирішеними. Прогрес у розумінні патогенезу, молекулярних механізмів, діагностики та терапії цієї групи новоутворень окреслює напрями перспективних досліджень, що мають фундаментальне та прикладне значення [130, 132].

1. Молекулярна класифікація та генетичні маркери:

Сучасні дослідження активно зосереджені на вивченні молекулярно-генетичних змін (мутації NF2, TRAF7, KLF4, SMO, AKT1), стратифікації менінгіом за епігенетичним профілем та створенні інтегрованих класифікацій для прогнозування перебігу захворювання [6, 28].

2. Вивчення інвазії менінгіом у судинні структури:

Окрему увагу приділяють дослідженню інвазії у венозні пазухи, особливо верхню стрілову, та впливу на венозний кровотік. Це дозволяє удосконалити хірургічну тактику та реконструктивні втручання [64, 120].

3. Покращення можливостей нейровізуалізації:

Вивчаються нові підходи: функціональна МРТ, перфузійна МРТ, штучний інтелект,

що дозволяє прогнозувати ступінь злоякісності, інвазивність пухлини та ризики втручання [23].

4. Імуноterapia та таргетні методи лікування:

Розглядаються інгібітори сигнальних шляхів (mTOR, SMO, PI3K/AKT), пухлиноспецифічні вакцини та імуномодулятори при злоякісних та рецидивуючих менінгіомах [9, 68, 81, 96, 114].

5. Стандартизація хірургічних протоколів:

Необхідні проспективні рандомізовані дослідження щодо радикального або паліативного підходу, критерії реконструкції венозних пазух, аналіз результатів СРХ при інвазивних формах [10, 111].

ЗАКЛЮЧЕННЯ ДО РОЗДІЛУ 1

Таким чином, аналіз літературних джерел засвідчує, що менінгіоми верхньої стрілової пазухи (МВСП) становлять одну з найбільш складних та клінічно значущих підгруп через тісний анатомо-функціональний зв'язок із венозною дренажною системою мозку та близькість до функціонально важливих зон кори головного мозку. Еволюція поглядів на лікування МВСП - від прагнення до максимальної радикальності «за будь-яку ціну» до сучасних функціонально орієнтованих стратегій відображає зростання ролі нейровізуалізації, мікрохірургічних технологій, нейромоніторингу та ад'ювантних методів контролю пухлинного росту.

У роботах останніх десятиліть переконливо показано, що ступінь інвазії ВСП є одним із ключових предикторів радикальності резекції, частоти периопераційних ускладнень та ризиків рецидиву. Класифікація Sindou (типи I–VI) залишається найбільш практично значущою для передопераційної стратифікації ризиків,

вибору хірургічної тактики та визначення потреби в реконструкції пазухи. Водночас, навіть за наявності детальних класифікаційних підходів, оптимальна стратегія лікування при високих типах інвазії (IV–VI) досі є дискусійною, оскільки агресивні реконструктивні втручання можуть асоціюватися з підвищенням ризику венозних ускладнень, тоді як субтотальна резекція без ад'ювантної терапії — з більшою ймовірністю прогресування/ рецидиву.

Окремо підкреслено провідну роль мультипараметричної нейровізуалізації (МРТ з контрастуванням, МР-венографія, МСКТ-венографія/ангіографія, ЦСА, фМРТ, трактографія) у визначенні ступеня ураження ВСП, оцінці колатерального венозного кровообігу та передопераційному картуванні функціонально важливих зон. Сучасні дані також підтверджують суттєву ефективність стереотаксичної радіохірургії як ад'ювантних методів, особливо при наявності резидуальної пухлини у просвіті/стінках ВСП, неможливості безпечного радикального видалення та при рецидивах. У цьому контексті комбінований підхід «максимально безпечна резекція + ад'ювантна радіохірургія резидуального компонента» розглядається як патогенетично обґрунтована стратегія, спрямована на баланс між онкологічним контролем і збереженням неврологічних функцій та якості життя.

Разом із тим, огляд літератури виявив низку невирішених питань: відсутність уніфікованих протоколів ведення пацієнтів із МВСП високих типів інвазії; обмежена кількість проспективних порівняльних досліджень із чіткими критеріями відбору до радикальної резекції, реконструкції ВСП або субтотального видалення з ад'ювантним опроміненням; неоднорідність підходів до оцінки венозного колатерального відтоку; а також недостатня стандартизація оцінки функціональних результатів і якості життя (зокрема за шкалою Карновського) у довгостроковому спостереженні.

Отже, наведені дані літератури підтверджують актуальність подальших досліджень, спрямованих на оптимізацію тактики лікування МВСП, особливо при IV–VI типах інвазії ВСП, із фокусом на прогнозованій безпечності втручання, частоті венозних і неврологічних ускладнень, показниках локального контролю пухлини та якості життя пацієнтів. Це обґрунтовує доцільність виконання власного клініко-статистичного аналізу з урахуванням ступеня інвазії, радикальності резекції, даних нейровізуалізації, застосування реконструктивних методик та ад'ювантної радіохірургії, а також оцінки функціональних результатів у післяопераційному періоді.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ

2.1. Загальна характеристика клінічних груп пацієнтів

Дисертаційне дослідження базується на аналізі історій хвороб, клініко-інструментальних і катamnестичних даних серії з 80 спостережень, які перебували на стаціонарному лікуванні у відділенні позамозкових пухлин ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України» з грудня 2018 року по листопад 2023 року. В ході дослідження враховувались такі дані, як вік, стать пацієнтів, дані клініко-інструментальних, лабораторних досліджень, тривалість анамнезу, дані передопераційних обстежень пацієнтів, методи хірургічного лікування, інтраопераційні особливості, патоморфологічні дані, ранні та віддаленні ускладнення, тривалість катamnезу (не менше 6 місяців).

Критеріями включення в дослідження були:

- 1) вік пацієнтів >18 років;
- 2) верифікований гістологічно діагноз «менінгіома»
- 3) інвазія менінгіомою верхньої стріловидної пазухи

Критерії виключення:

- 1) дитячий вік хворих

Середній вік в обох статевих групах мало відрізнявся, дані про розподіл за статтю хворих та середній вік в підгрупах наведені в таблиці 2.1.1

Табл. 2.1.1

Розподіл хворих за статтю, середній вік чоловіків та жінок

Стать	Загальна кількість		Середній вік (pp.) (M±m)
	абс.	%	
Жінки	60	75	62,9±0.7
Чоловіки	20	25	57,2±2.3

Середній вік пацієнтів становив 62±2.0 років, медіанний вік - 64 роки, серед них чоловіків – 20, жінок – 60.

2.2. Методи клінічної, лабораторної та інструментальної діагностики пацієнтів із менінгіомами верхньої стрілової пазухи

Усім пацієнтам на етапі передопераційної підготовки було проведене детальне клініко-неврологічне та офтальмологічне обстеження.

Загальноклінічні обстеження проводились в стандартному обсязі і включали огляд терапевта, проведення ЕКГ, при необхідності – додаткові рентгенологічні та ультразвукові обстеження: оглядова рентгенографія органів грудної порожнини, ультразвукове обстеження органів черевної порожнини, ультразвукове обстеження щитовидної залози. Загальноклінічні аналізи крові та сечі, розширені біохімічні дослідження крові, включаючи електроліти, виконувалися всім пацієнтам. Додаткове триразове вимірювання рівня глюкози в крові проводилося пацієнтам із гіперглікемією або раніше діагностованим цукровим діабетом. Офтальмологічне обстеження включало візіометрію, периметрію (кінетичну та статичну), офтальмоскопію (пряму та зворотню). Дослідження методом автоматичної статичної периметрії з метою виявлення дефектів поля зору проводили на аналізаторі поля зору «Centerfield 2» (Німеччина).

Для порівняння даних периметрії в результаті лікування використано середній показник сумарної втрати світлочутливості (MD), отриманий при

виконанні автоматичної статичної периметрії по програмі «Threshold test neuro - 30-2». Перше обстеження проводилось при госпіталізації, друге – через 3-5 діб після хірургічного втручання, третє через 3-6 місяців.

Комплекс інструментальних методів діагностики у всіх пацієнтів був представлений мультиспіральною комп'ютерною томографією (МСКТ) головного мозку та кісток черепа в нативному режимі та з використанням внутрішньовенного підсилення, МСКТ-ангіографією (АГ), магнітно-резонансною томографією (МРТ) головного мозку без і з внутрішньовенним підсиленням. Стандартна краніографія нами не проводилась. МРТ головного мозку з контрастним підсиленням були виконані всім пацієнтам як з метою диференційної діагностики МВСП, так і з метою передопераційного планування хірургічного доступу. Більшості пацієнтів (64) було проведено також МСКТ-АГ. Комп'ютерно-томографічні дослідження проведені на 64-зрізовому мультиспіральному комп'ютерному томографі “Brilliance CT 64 slices” (“Philips”, Нідерланди) та “Toshiba Akvilon” в 3-х проекціях із товщиною зрізів 1,25 мм у відділенні нейрорадіології та Центрі радіології та радіонейрохірургії ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України», відповідно. З метою візуалізації венозних структур головного мозку (верхньої стрілової пазухи та дренажних вен), а також їхнього співвідношення з менінгіою, використовувалась МР-венографія як найменш інвазивний метод діагностики. Для якісної оцінки зображень використовували кілька режимів: кістковий – для кращої візуалізації кісткових структур, і м'якотканинний, де краще визначаються некісткові структури. Для виконання контрастних досліджень використовували йодовмісні рентгеноконтрастні препарати «Омніпак» або «Томогексол». Контрольні МСКТ головного мозку в ранньому післяопераційному періоді були виконані у всіх випадках. МРТ-дослідження виконували на томографі “Intera 1,5 Tl” (“Philips”, Нідерланди) з індукцією магнітного поля 1,5 Тл у Центрі радіології та радіонейрохірургії. Стандартний протокол дослідження головного мозку

включали зрізи у T1 та T2-зваженому зображенні, режимах FLAIR і DWI. Для внутрішньовенного підсилення використовували препарати гадолінію – «Омніскан» або «Томовіст» з розрахунку 0,2 мл/1 кг маси тіла і використовували імпульсні послідовності для T1-зваженого зображення в режимі радіохірургічного планування – в 64 випадках з метою передопераційного планування вибору оптимального хірургічного доступу. Селективну ангиографію проводили на ангиографі "AKSIOM ARTIS" фірми Siemens в двох стандартних проєкціях (прямій та бічній) та двох косих (права та ліва під кутом 45 градусів). Як додаткові, застосовувались методи ультразвукової діагностики, а саме – дуплексне сканування судин головного мозку в післяопераційному періоді у випадках щільного прилягання пухлини до магістральних судин та після вимушених маніпуляцій на верхній стріловій пазусі та кортикальних венозних судинах, які були необхідними для їх оптимальної дисекції та більш радикальної резекції. Оцінку даних нейровізуалізації з метою передопераційного планування проводили з використанням сучасних ліцензійних або наявних у вільному доступі комп'ютерних програм для перегляду та архівування медичних зображень: eFilm, DICOM-Viewer, K-Pacs, Onyx, Horos і OsiriX.

Усі менінгіоми ВСП були розподілені відповідно до топографії пухлини відносно серпа мозку на три зони: передню, середню та задню третини. Середня третина серпа мозку виявилася найбільш поширеною зоною росту пухлин — 41 випадків (51.3%). Задню третину було уражено у 16 спостереженнях (20%), а передню — у 23 випадках (28.7%) (рис. 2.1). Такий розподіл свідчить про переважну локалізацію пухлин у середньому та задньому відділах серпа мозку, що мало значення для вибору хірургічного доступу та прогнозу захворювання.

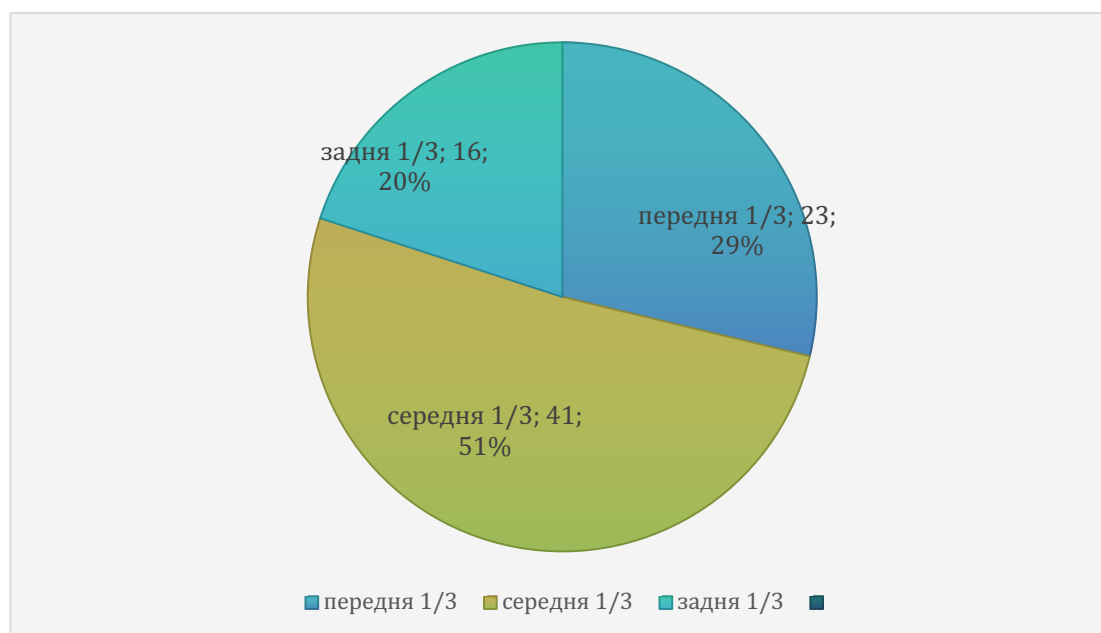


Рис. 2.2.1 Розподіл пацієнтів за локалізацією менінгіоми відносно верхньої стрілової пазухи.

Також усіх пацієнтів у дослідженні було розподілено за ступенем інвазії верхньої стрілової пазухи. Найбільшу частку становили пацієнти з інвазією типу I — 36 випадків (45%), що характеризується ураженням лише зовнішнього листка стінки пазухи. Ураження типу II виявлено у 3 (3.75%) хворих, типу III — у 15 (18.75%), типу IV — у 13 (16.25%), типу V — у 7 (8.75%) та типу VI — у 6 пацієнтів (7.5%). Загалом розподіл свідчить про переважання у нашому дослідженні поверхневої форми інвазії пазухи (тип I та II), що створює потенційні передумови для радикального видалення пухлини (рис. 2.2)

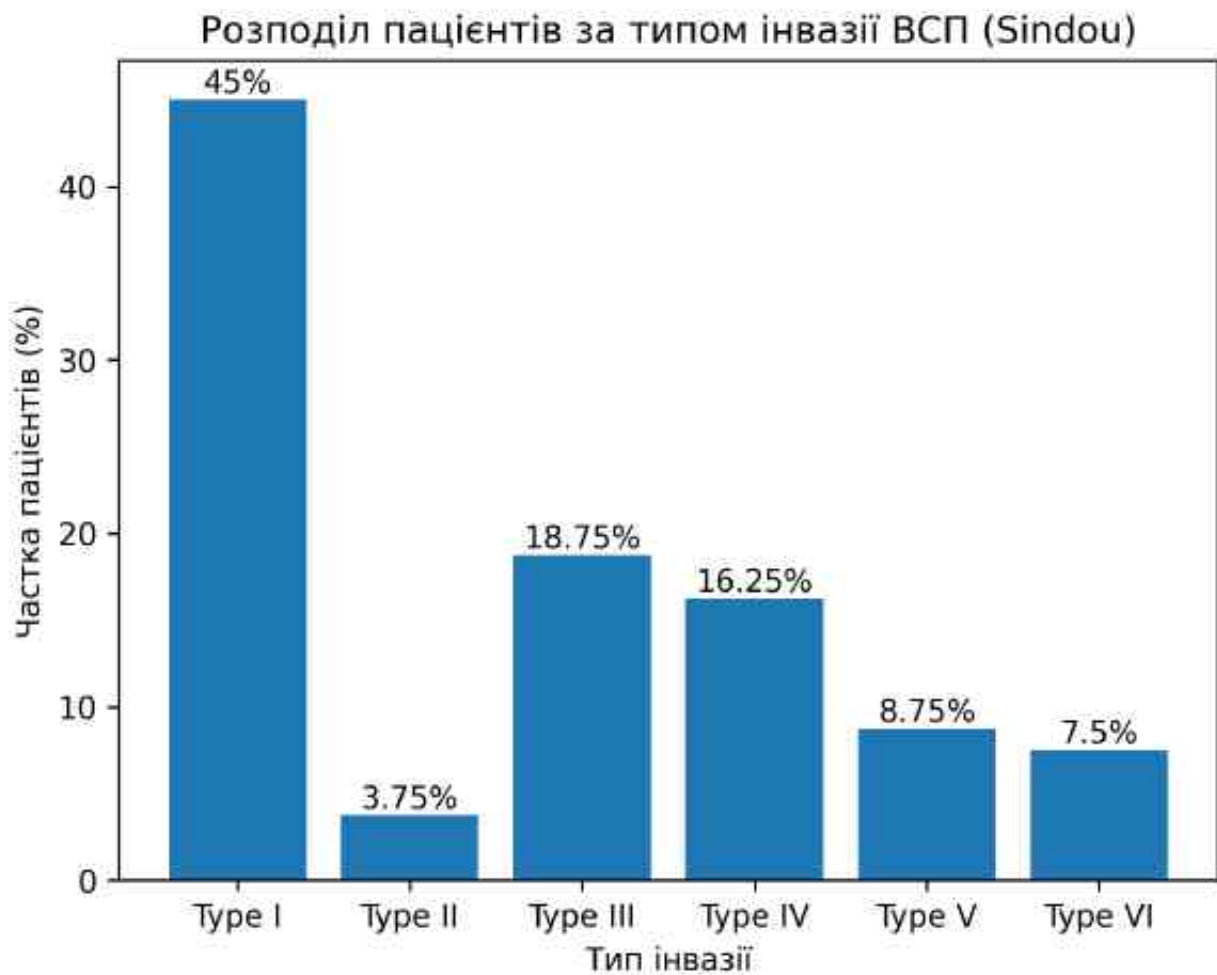


Рис. 2.2.2 Розподіл пацієнтів за ступенем інвазії верхньої стрілової пазухи здійснювався відповідно до класифікації M.P. Sindou та J.E. Alvernia.

Оцінка загального стану пацієнта та якості життя у перед- та післяопераційному періоді проводився за допомогою шкали Карновського та ECOG

Табл. 2.2.1

Шкала Карновського та ECOG, що були використані для оцінки загального стану пацієнтів до та після хірургічного втручання

Індекс Карновського	Активність, %	Шкала ECOG- BOOЗ	Оцінка
Стан нормальний, скарг немає	100	Нормальна активність	0
Здатен до нормальної діяльності, незначні симптоми захворювання	90	Наявні симптоми захворювання, але ближче до нормального стану	1
Нормальна активність із зусиллям	80		
Обслуговує себе самостійно, не здатен до нормальної діяльності чи активної роботи	70	Більше 50% денного часу проводить не в ліжку, але іноді потребує відпочинку	2
Часом потребує допомоги, але здатен самостійно задовольняти більшість своїх потреб	60		
Потребує значної допомоги та медичного обслуговування	50	Потребує перебування в ліжку більше 50% денного часу	3
Інвалід, потребує спеціальної допомоги, зокрема медичної	40		
Тяжка інвалідність, показана госпіталізація, смерть не прогнозується	30	Не здатен себе обслуговувати, прикутий до ліжка	4
Тяжкий пацієнт. Необхідне активне лікування та госпіталізація	20		
СМЕРТЬ	0		

Табл. 2.2.2

Розподіл пацієнтів з МВСП за індексом Карновського та шкалою ECOG

Індекс Карновського (%)	ECOG	Кількість пацієнтів (n)	Частка (%)
90–100	0	53	66,1
80–90	1	14	17,5
70–60	2	6	7,5
50–40	3	5	6,25
≤30	4	2	2,5
Усього	—	80	100

Табл. 2.2.3

Оцінка ступеня вираженості рухового дефіциту у пацієнтів з менінгіомою
верхньої стрілової пазухи

Бали	Характеристика сили м'язів	Ступінь парезу
5	Рухи в повному обсязі при дії сили тяжіння із максимальною зовнішньою протидією	-
4	Легке зниження сили м'язів, при повному обсязі рухів	Легкий
3	Значне скорочення обсягу рухів у суглобі, м'язи здатні долати силу тяжіння	Помірний
2	Обсяг рухів в суглобах значно знижений, рухи можливі без подолання сили тяжіння по площині	Виражений

1	Ледь помітні скорочення м'язів, без рухів в суглобах	Грубий
0	Довільні рухи відсутні	Плегія

Табл. 2.2.4

Розподіл пацієнтів за ступенем рухового дефіциту

Ступінь рухового дефіциту (бали)	Кількість пацієнтів (n)	Частка (%)
5 балів	47	58,75
4 бали	19	23,75
3 бали	9	11,25
2 бали	3	3,75
1 бал	1	1,25
0 балів	1	1,25
Усього	80	100

2.3. Методи патогістологічної діагностики пацієнтів із МВСП

Остаточний гістологічний діагноз «менінгіома» був верифікований у всіх пацієнтів на підставі світло-оптичної мікроскопії тканини видаленої пухлини із використанням мікроскопа Leica DM LS (ФРН). Фрагменти останньої фіксували в розчинах нейтрального (з додаванням буферу) формаліну зі зростанням його концентрації (4–7–10%) до 24 годин і заливали в парафін за стандартною методикою. Отримані за допомогою мікротома зрізи товщиною 5 мкм переносили на предметні скельця та забарвлювали гематоксиліном-еозином, гематоксилін-пікрофуксином або тіоніном та імпрегнували сріблом. Матеріал вивчали спочатку при малому збільшенні мікроскопа. (об'єктив 10х, окуляр 10)

– для оцінки гістоархітекτονіки тканини, а згодом – при збільшенні об’єктива 20–40х (окуляр 10), за необхідності – з використанням імерсійної системи мікроскопа (об’єктив 90х, окуляр 10).

В ході гістологічного дослідження пухлин була використана класифікація ВООЗ у перегляді 2021 року, наведена у табл. 2.6. Згідно з оновленою класифікацією пухлин центральної нервової системи ВООЗ (5-те видання, 2021 р.), менінгіоми поділяються на три ступені злоякісності відповідно до гістологічних і молекулярних ознак.

Табл. 2.3.1

Класифікація пухлин ЦНС ВООЗ (5-те видання, 2021 р)

Гістологічний підтип	WHO Grade	Примітки
Меніготеліальна	1	Найпоширеніший підтип
Фібозна	1	
Транзиторна (змішана)	1	
Псамоматозна	1	Псамомні тіла
Ангіоматозна	1	Висока васкуляризація
Мікрокістозна	1	
Секреторна	1	PAS-позитивний секрет
Менінгіома з лімфоплазмочитарною інфільтрацією	1	Інфільтрація лімфоцитами

Хордоїдна	2	Високий ризик рецидиву
Світлоклітинна	2	Агресивніша поведінка
Атипова	2	≥ 4 мітози на 10 HPF або інвазія кори
Папілярна	3	Високий рівень рецидивів
Рабдоїдна	3	Агресивний перебіг
Анапластична	3	Висока мітотична активність, некроз

Молекулярні критерії (2021):

- Мутація промотора TERT – асоціюється з гіршим прогнозом, може підвищити ступінь до WHO Grade 3.
- Гомозиготна делеція CDKN2A/B – є підставою для класифікації пухлини як WHO Grade 3.

2.4. Методи статистичної обробки результатів дослідження

Дані про зміни в неврологічному статусі, ендокринологічному статусі, зорові порушення, післяопераційні ускладнення, наслідки хірургічного лікування та радикальність видалення були проаналізовані статистично. На основі комп'ютерної програми Microsoft 365 була створена електронна база даних. Увесь накопичений матеріал був стандартизований, занесений у базу даних і підданий статистичній обробці з використанням методів описової і непараметричної статистики. Заповнення бази даних, вивчення основних статистичних параметрів, побудова графіків обчислення достовірності виконувалось з використанням ліцензійного програмного забезпечення. Обробка даних проведена за допомогою пакету програм IBM SPSS Statistics v.30. Аналіз

якісних показників – за допомогою методик порівняння відносних частот, довірчих інтервалів (ДІ), оцінка мір статистичних зв'язків між групами – за методиками непараметричної кореляції. Розрахунок довірчих інтервалів для різниці між двома середніми здійснювали методом рівності дисперсії в двох популяціях, розрахунок ДІ – методом шкали Вільсона без поправки на безперервність. Аналіз кількісних показників виду (нормальності) їх розподілу – критерій Ст'юдента – для незалежних груп. Висновки щодо результатів обробки інформації враховували різницю між групами порівнюваних показників на рівнях статистичної значущості ($P=0,001, \alpha=0,1\%$; $P=0,05, \alpha=5,0\%$). Результати дослідження представлені у вигляді середнього арифметичного та стандартного відхилення ($M \pm m$). Для оцінки характеру частот розподілу ознаки використовували критерій χ^2 Пірсона або точний тест Фішера у разі малої кількості спостережень.

РОЗДІЛ 3. КЛІНІКА ТА ДІАГНОСТИКА

3.1. Клінічні прояви у пацієнтів з менингіомами верхньої стріловидної пазухи

Клінічні прояви менингіом верхньої стріловидної пазухи (МВСП) характеризуються широкою варіабельністю, що значною мірою залежить від топографії пухлини, ступеня інвазії верхньої стріловидної пазухи (ВСП), швидкості росту новоутворення, а також від ступеня компресії або інфільтрації прилеглих структур головного мозку. У представленому дослідженні було проаналізовано 80 клінічних випадків, де провідні симптоми верифікувались на етапі госпіталізації на основі скарг пацієнта, неврологічного огляду, даних анамнезу та результатів інструментальних досліджень. Оцінювались як загально мозкові прояви, пов'язані з внутрішньочерепною гіпертензією так і вогнищеві симптоми зумовлені компресією або подразненням функціонально важливих зон кори головного мозку. Саме таке комплексне трактування клінічної картини дозволяє уникнути недооцінки симптомів, які на перший погляд можуть здаватись неспецифічними.

Найбільш частим клінічним симптомом був біль голови, який спостерігався у 76 з 80 пацієнтів, що становило 95%. У більшості випадків біль голови мав розлитий характер, іноді з переважною локалізацією в лобово-тім'яній ділянці, був стійким, помірної або вираженої інтенсивності, і погано піддавався консервативній терапії анальгетиками, що було однією з причин подальшого поглибленого обстеження. Патогенез головного болю при МВСП є багатофакторним. Його виникнення пов'язують з венозною гіпертензією, компресією або інвазією ВСП, а також супутнім набряком мозкової тканини.

Загальна слабкість відмічалася у 39 пацієнтів (48.8%). У частини хворих цей симптом мав неспецифічний характер і проявлявся зниженням працездатності, швидкою втомлюваністю, зменшенням фізичної активності та загальним відчуттям виснаження. Водночас у низці випадків загальна слабкість

поєднувалась з когнітивними змінами, порушенням концентрації уваги, емоційною лабільністю та уповільненням психічних процесів, що найчастіше спостерігається при ураженні передньої третини передньої частини середньої третини ВСП.

Головокружіння та запаморочення реєструвалися відповідно у 12 (15%) та 9 (11,2%) випадках, здебільшого у пацієнтів з локалізацією пухлини в задній або середній третинах серпа мозку. Ці симптоми часто супроводжувалися нестійкістю, порушенням рівноваги, іноді — вегетативними проявами. І хоча дана симптоматика не є специфічною для МВСП, їх поєднання з головним болем, епілептичними нападами або вогнищевим дефіцитом повинно розцінюватись як підстава для проведення нейровізуалізаційного обстеження.

Вогнищева неврологічна симптоматика була представлена у вигляді слабкості в кінцівках у 16 пацієнтів (20%), її вираженість варіювала від легкої пірамідної недостатності до грубої моно або геміплегії. Механізмом виникнення даної симптоматики є компресія премоторної або моторної кори. Особливо це стосується МВСП середньої третини. Рухові розлади у пацієнтів можуть мати поступовий або нападopodobний характер. Серед інших вогнищевих проявів спостерігалось порушення чутливості, асиметрія обличчя, афатичні розлади, зниження пам'яті та зміна поведінки. Чутливі розлади частіше мали вигляд гіперестезії, парестезії або “нечітких” скарг на оніміння в кінцівках. Афатичні порушення зустрічались переважно при локалізації в домінатній гемісфері і проявлялись у вигляді утрудненого підбору слів, уповільненим мовленням або порушенням розуміння складних мовних конструкцій

Нудота та блювання відмічались у частини пацієнтів, переважно при пухлинах задньої третини ВСП. Ці симптоми, як правило, поєднувались з головним болем, головокружінням та зоровими порушеннями.

Структурна епілепсія є важливим клінічним проявом МВСП. У 12 спостереженнях(15%) вона була представлена фокальними нападами або джексоновськими пароксизмами. У 9 випадках спостерігались первинно або вторинно-генералізовані судомні напади, серед яких первинно-генералізовані були зареєстровані у 2 пацієнтів(2,5%), а вторинно-генералізовані – у 7 пацієнтів(8,8%). Наявність епілептичних нападів часто була одним із перших клінічних проявів пухлини та підставою для проведення нейровізуалізації.

Також важливим аспектом, який впливає на клінічні прояви при менінгіомаї верхньої стрілової пазухи є локалізація пухлини відносно передньої, середньої або задньої третини ВСП.

При локалізації пухлини у передній третині ВСП клінічна симптоматика частіше має менш специфічний характер і може проявлятися головним болем, зміною поведінки, зниженням концентрації уваги або когнітивними порушеннями.

При ураженні середньої третини ВСП клінічний перебіг має більш вогнищеве забарвлення. В даному випадку спостерігається рухові порушення по типу моно- або геміпарезу різного ступеня, чутливі розлади, а також епілептичні напади.

При локалізації пухлини в задній третині ВСП клінічні прояви пов'язані в більшій мірі з зоровими розладами, по типу геміанопсії. Тому саме в даної кагорти пацієнтів офтальмологічне значення набуває особливого значення.

Таким чином клінічна картина МВСП у досліджуваній групі мала поєднаний характер і включала загально мозкові, вогнищеві, епілептичні, когнітивні, психоемоційні, вестибулярні та офтальмологічні прояви.

Отримані дані свідчать, що клінічна картина пацієнтів із МВСП повинна бути комплексною.

3.2. Офтальмологічні прояви

Офтальмологічні прояви у пацієнтів з МВСП є важливою складовою клінічної картини, їх значимість полягає в тому що суб'єктивні скарги пацієнта не завжди відповідають ступеню змін з боку диска зорового нерва. На ранніх стадіях застійні явища можуть перебігати без вираженого зниження гостроти зору, тому пацієнт може вказувати активних офтальмологічних скарг. Водночас при огляді очного дна, комп'ютерній периметрії та когерентній томографії можуть виявлятися початкові ознаки набряку диска зорового нерва, порушення полів зору або зміни товщини шару перипапільарних нервових волокон. Саме тому офтальмологічне обстеження таких пацієнтів має розглядатись як обов'язковий компонент передопераційного обстеження.

У пацієнтів із великими менінгіомами, що займали весь просвіт ВСП, іноді виявлявся синдром підвищеного внутрішньочерепного тиску, що проявлявся головним болем у поєднанні з нудотою, застійними дисками зорових нервів та загальмованістю.

Для оцінки стадії розвитку застійного ЗДЗН у дослідженні використовували класифікацію L.Frisen, (1982), яка дозволяє систематизувати офтальмоскопічні зміни. Застосування цієї класифікації є зручним для клінічної практики, оскільки вона дає змогу порівнювати дані до та після лікування, оцінювати динаміку застійних змін та визначати ефективність усунення чинників внутрішньочерепного тиску.

За класифікацією Frisen, стадія 0 відповідає нормальному диску зорового нерва або мінімальним змінам, за яких межі диска залишаються переважно чіткими, а радіальний малюнок перипапільарних нервових волокон збережений. У клінічній практиці така стадія важлива, як вихідний орієнтир для пацієнтів без ознак застою, особливо в тих випадках, коли пухлина має значні розміри та залучає ВСП, але ще не спричинила декомпенсації внутрішньочерепного тиску.

Стадія 1 характеризується дуже ранніми проявами набряку: стушованістю назальної, верхньої та нижньої меж диска зорового нерва, а також порушення радіального малюнка перипапільярних нервових волокон. На цьому етапі гострота зоу, як правило, залишається збереженою, тому виявлення змін залежить від досвідченості спеціаліста.

Стадія 2 відповідає ранньому ЗДЗН з більш вираженою піднятістю назальної половини ДЗН, стушованістю темпорального краю, появою концентричних або радіальних ретинохороїдальних складок. На цьому етапі можуть виникати перші зміни полів зору, збільшення сліпої плями, періодичне затуманення зору. Важливо, що при своєчасному лікуванні основного патологічного процесу ці зміни можуть бути повністю зворотними.

Стадія 3 розцінюється як помірна та характеризується піднятістю як назальної так і темпоральної половини диска зорового нерва, збільшенням його діаметру, завуальованістю ретинальних судин на межі диска. Такий ступінь набряку зазвичай свідчить про більш тривалий або виражений вплив підвищеного внутрішньочерепного тиску. У цьому випадку зростає ризик стійких функціональних порушень, тому динамічне офтальмологічне спостереження після хірургічного лікування має особливе значення.

Стадія 4 відповідає вираженому застійному диску з підняттям усього диска зорового нерва, заповненням фізіологічної екскавації, частковою завуальованістю центральної артерії та центральної вени сітківки. Такі зміни свідчать про значний набряк і високий ризик подальшого ушкодження зорового нерва. Пацієнти з такою стадією потребують особливо ретельного клінічного спостереження, оскільки навіть після усунення внутрішньочерепної гіпертензії відновлення зорових функцій може бути неповним.

Стадія 5 є різко вираженою та характеризується переднім поширенням набряку, куполоподібним виглядом диска зорового нерва, підняттям судин над

поверхнею диска та завуальованістю всіх судин. Така картина свідчить про тяжке ураження зорового нерва та тривалий або значний вплив підвищеного внутрішньочерепного тиску. За відсутності своєчасного лікування можливий перехід застійного процесу в вторинну атрофію зорового нерва зі стійким зниженням зору.

У контексті хірургічного лікування офтальмологічні прояви мають прогностичне значення. Регрес застійних явищ на очному дні після видалення пухлини або зменшення внутрішньочерепного тиску може розглядатися як один із показників ефективності лікування. Водночас збереження або прогресування набряку диска зорового нерва після операції потребує додаткової оцінки: виключення післяопераційного набряку мозку, порушення венозного відтоку, тромбозу венозних синусів або продовження внутрішньочерепної гіпертензії.

Таким чином, офтальмологічні прояви при менінгіомах верхньої стріловидної пазухи є важливим клініко-діагностичним компонентом, який відображає як локальний вплив пухлини, так і системні наслідки порушення внутрішньочерепної гемодинаміки та ліквородинаміки. Використання класифікації Frisen, огляду очного дна, комп'ютерної периметрії та оптичної когерентної томографії дозволяє комплексно оцінити стан зорового аналізатора, визначити ступінь вираженості застійних змін, простежити післяопераційну динаміку та підвищити якість клінічного ведення пацієнтів із цією складною патологією.

Серед 80 пацієнтів, 15 (18.8%) мали зорові порушення. Зниження гостроти зору на одному або обох очах виявлено у 5 пацієнтів, 10 очей. Середній показник гостроти зору становив $0,76 \pm 0,04$. При дослідженні поля зору методом статичної периметрії змін не було виявлено у 2 пацієнтів, 4 ока. Дефекти розподілились таким чином: розширення сліпої плями – 15 очей; скотома в нижньоназальному квадранті – 6 очей, секторальне звуження в нижньоназальному квадранті – 5 очей.

Результати автоматичної статичної периметрії представлені на рис. 3.1.1. Середній показник периметричного індекса MD становив $6,24 \pm 0,73$ дБ.

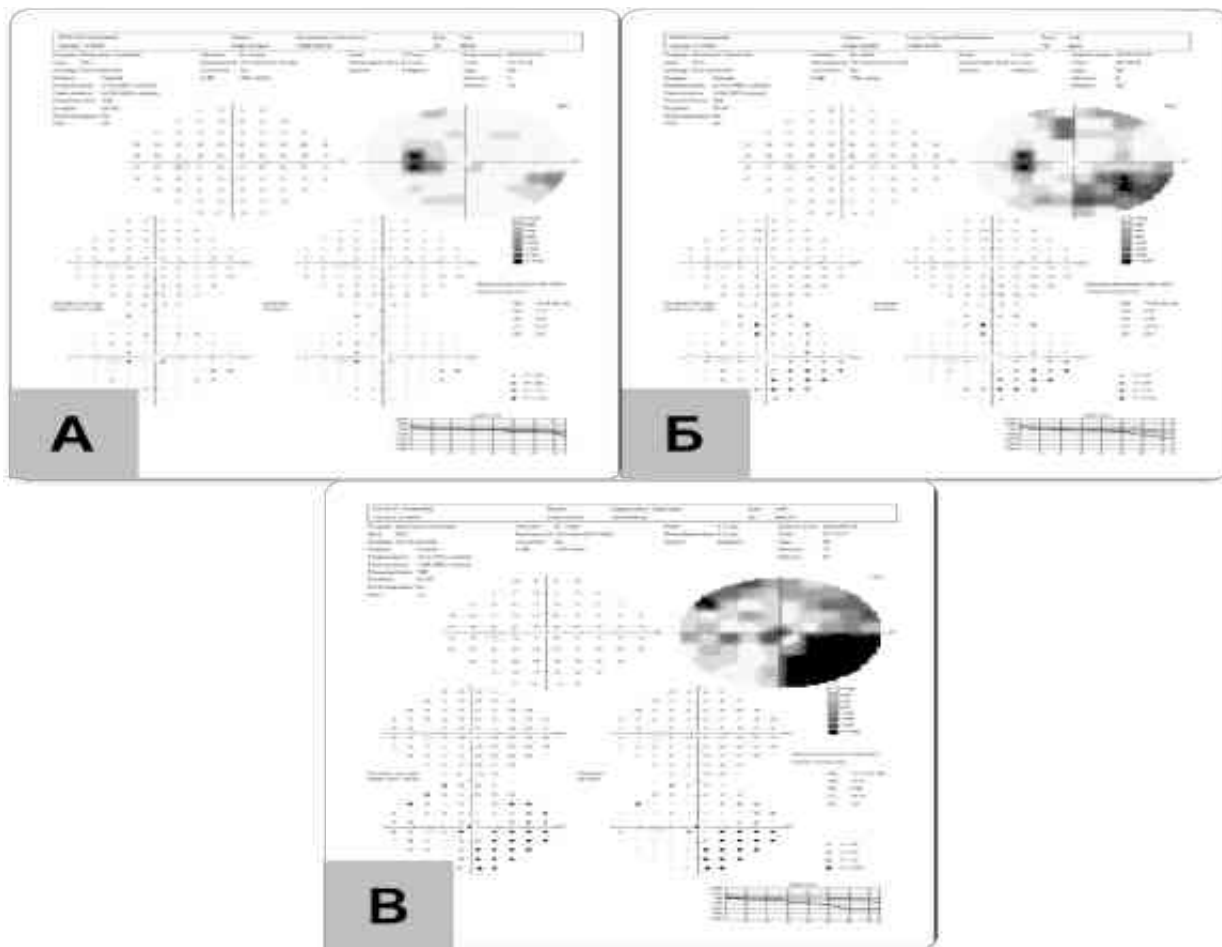


Рис. 3.2.1 Результати автоматичної статичної периметрії: А – розширення сліпої плями; Б – скотома в нижньонозальному квадранті; В – секторальне звуження в нижньонозальному квадранті.

При проведенні офтальмоскопії у всіх пацієнтів виявлений ЗДЗН в різних стадіях розвитку: рання стадія – 10 очей, помірна – 9 очей, виражена – 7 очей, виражена з ознаками вторинної атрофії зорового нерва – 4 ока. ЗДЗН мали

симетричний характер у 14 пацієнтів, асиметричний характер – 1 пацієнт. При проведенні ОКТ сканування зорових нервів виявлено ознаки набряку ДЗН у вигляді збільшення товщини періпапілярного шару нервових волокон (середній показник – $178 \pm 4,72$ нм) та збільшення площі нейроретинального пояса (середній показник – $2,15 \pm 0,17$ мм²). Результати ОКТ сканування зорового нерва та сітківки представлені на рис. 3.1.2 .

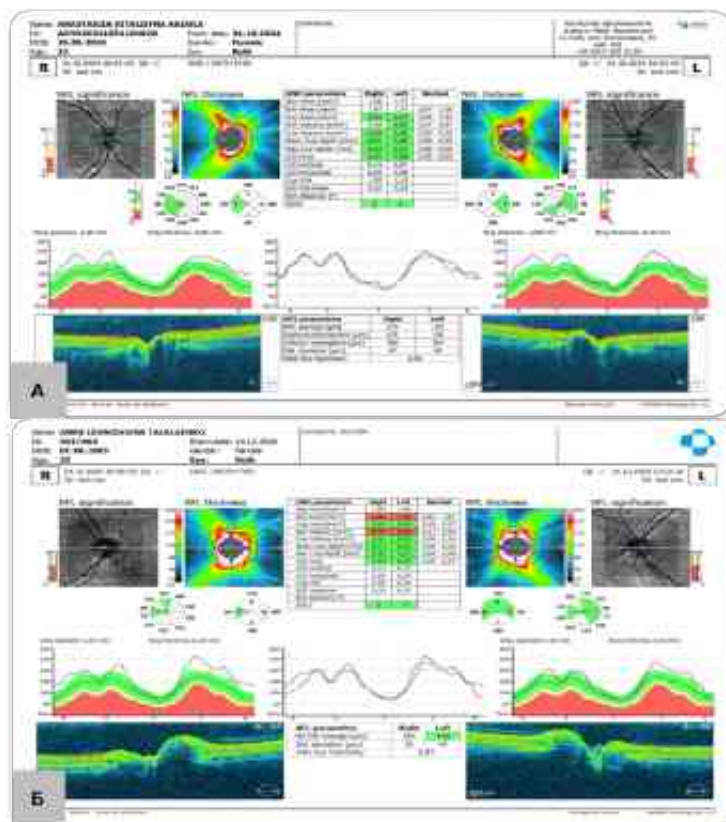


Рис. 3.2.2 Результати ОКТ сканування ДЗН: А – рання стадія ЗДЗН, Б – помірна стадія ЗДЗН

3.3. Нейровізуалізаційні методи діагностики

Магнітно-резонансна томографія (МРТ) з контрастним підсиленням

МРТ є базовим методом виявлення і характеристики менінгіом верхньої стрілової пазухи. Висока роздільна здатність та добрий контраст м'яких тканин дозволяють чітко ідентифікувати межі пухлини, її інвазію в тверду мозкову оболонку, ступінь компресії мозкових структур і стан ВСП.

У представлений когорті пацієнтів МРТ було виконано у 100% випадків. Обстеження проводилось на апаратах Philips Intera 1,5 Тл, з використанням таких протоколів:

Т1- та Т2-зважені зображення у сагітальній, аксіальній та фронтальній проєкціях; FLAIR, DWI, постконтрастні послідовності з гадолінієвим підсиленням; імпульсні послідовності в режимі радіохірургічного планування.

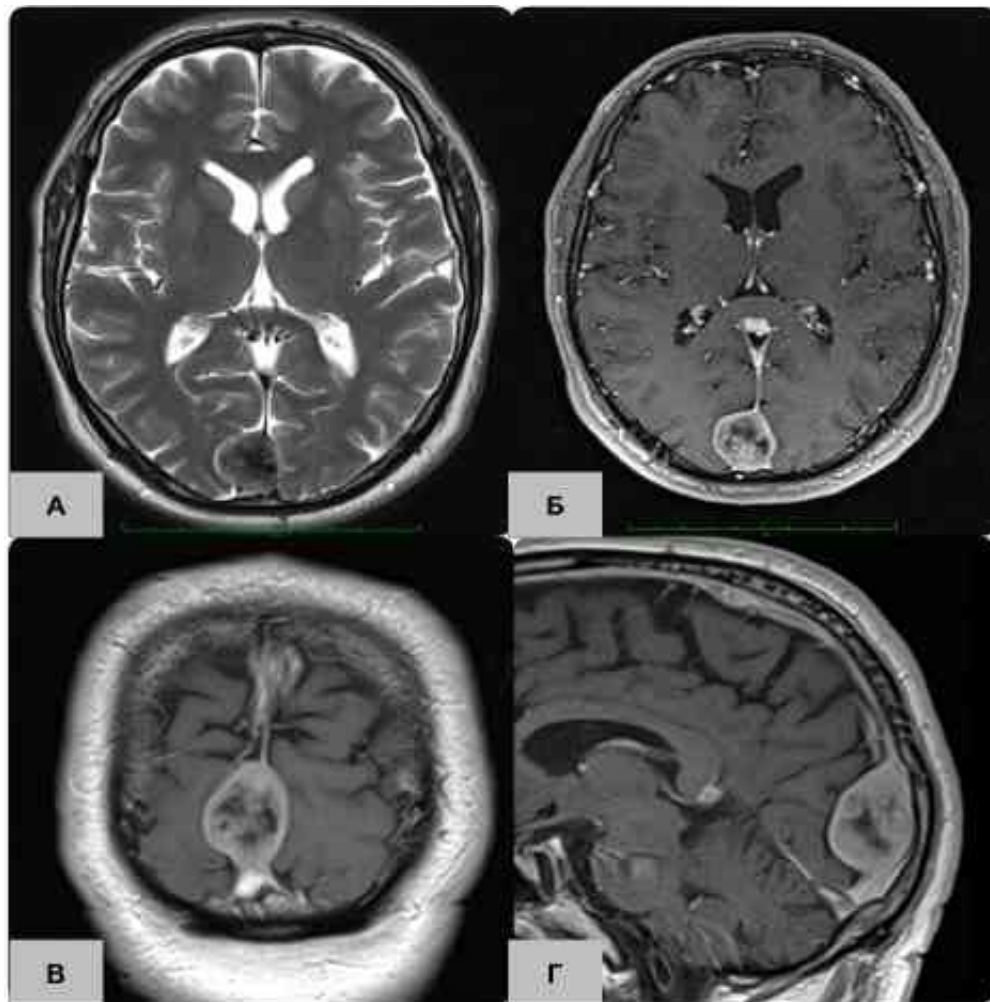


Рис. 3.3.1 МРТ пацієнта з менінгіомою задньої третини стрілової пазухи (Sidnou IV) (А - аксіальна проєкція, режим Т2 без в/в підсилення, Б - аксіальна проєкція, режим Т1 з в/в підсиленням, В - коронарна проєкція, режим Т1 з в/в підсиленням, Г - сагітальна проєкція, режим Т1 з в/в підсиленням).

Контрастування виконувалось препаратами «Омніскан» або «Томовіст» у дозі 0,2 мл/кг. Завдяки цьому було забезпечено чітке візуалізування зон посиленої васкуляризації, визначено ступінь проростання в тверду мозкову оболонку та виявлено ознаки компресії ВСП (рис. 3.2.1, рис. 3.2.2).

У більшості випадків менінгіоми характеризувалися гомогенним посиленням після контрастування, із типовим «дуральним хвостом». Часто візуалізувались гіперостоз кісток черепа (55 пацієнтів - 68.75%), набряк речовини головного мозку в зоні, що оточувала пухлину, сигнали змін від сусідніх венозних синусів.

MPT-обстеження слугувало основою для побудови віртуальної моделі пухлини та планування хірургічного втручання в 64 пацієнтів. У поєднанні з програмами DICOM-навігації (OsiriX, K-Pacs, Horos) це дозволяло моделювати напрям доступу, об'єм резекції та оцінювати ризики залучення ВСП.

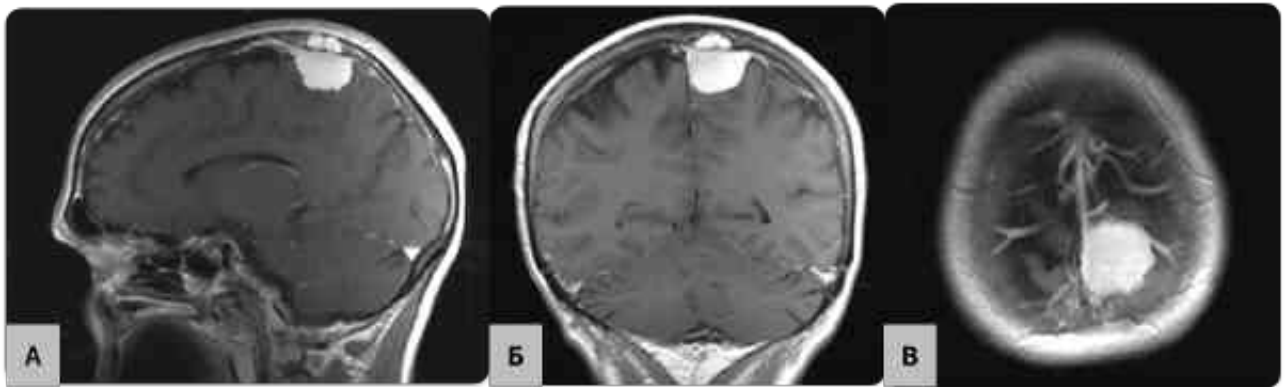


Рис. 3.3.2 МР - зображення менінгіоми середньо-задньої третини верхньої стрілової пазухи в режимі T1 з в/в підсиленням (А - сагітальна проєкція, Б - фронтальна проєкція, В - аксіальна проєкція).

Магнітно-резонансна венографія (МР-венографія)

МР-венографія є неінвазивним методом візуалізації венозної системи головного мозку, що надає особливу цінність у випадках МВСП з підозрою на інвазію ВСП.

У 75% пацієнтів (60 із 80) була виконана МР-венографія[124], що дозволила:

оцінити ступінь стенозу або оклюзії ВСП; виявити наявність колатерального венозного відтоку; визначити домінантність синусів; встановити взаємозв'язок пухлини та прилеглих дренуючих вен (наприклад, відтоку через вени Тролляра, Лаббе, Росенталя тощо).

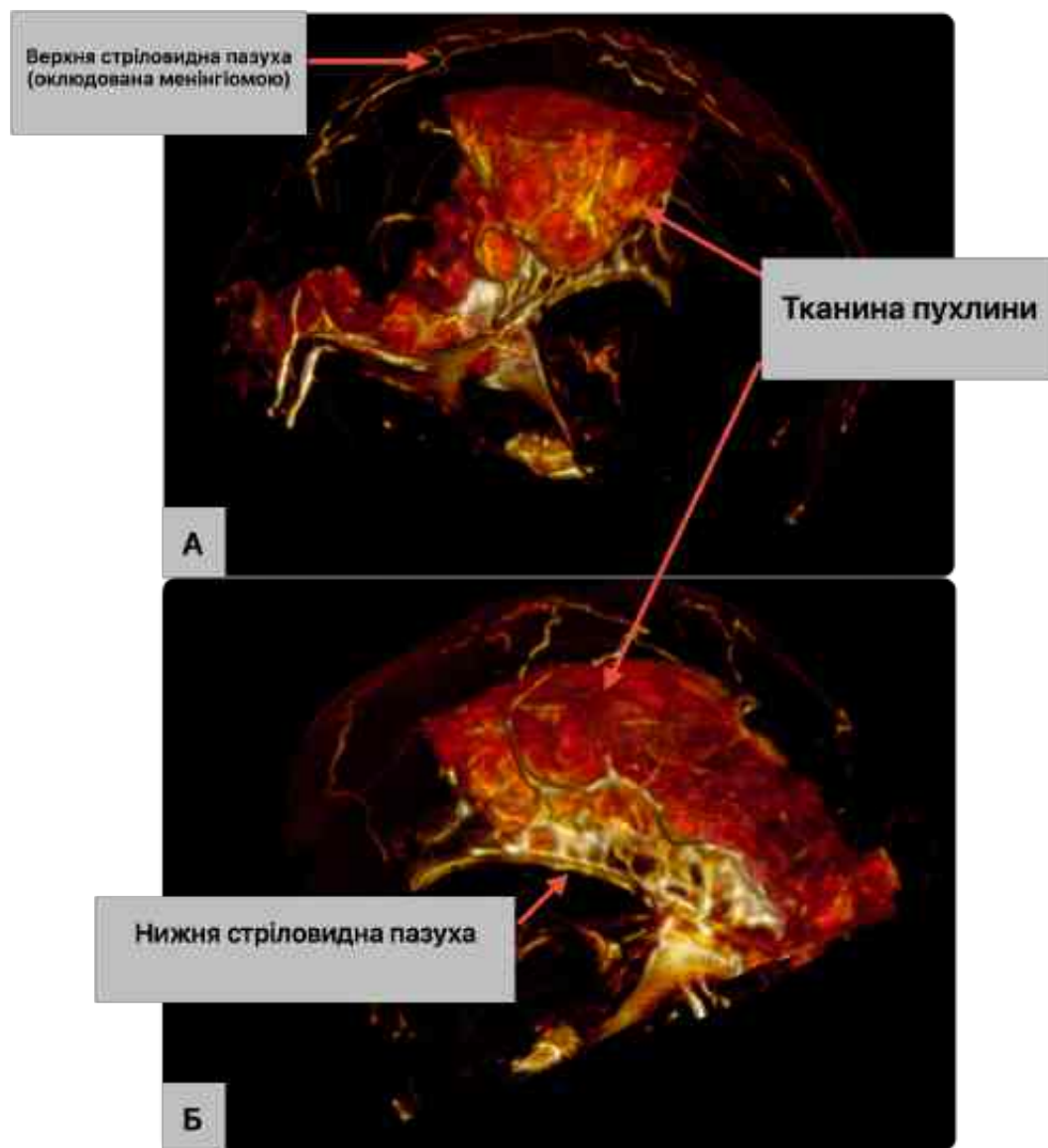


Рис. 3.3.3 МР-венографія в режимі 3Д-реконструкції пацієнта з оклюзією ВСП (А - правобічна латеральна проєкція, Б - лівобічна латеральна проєкція)

Метод є безпечним, не потребує введення контрастного агента, проте може бути обмеженим у пацієнтів з металевими імплантатами або руховою нестабільністю.

У 22.5% пацієнтів виявлено часткову або повну оклюзію ВСП (рис.3.2.3). У 8% зафіксовано виражену дилатацію поверхневих вен та активацію колатеральних шляхів венозного відтоку. Ці знахідки безпосередньо впливали на планування обсягу хірургічного втручання.

Мультиспіральна комп'ютерна томографія з ангіографією (МСКТ-АГ)

МСКТ-ангіографія є надзвичайно інформативним методом візуалізації як паренхіматозних структур, так і судинної архітекτονіки, зокрема кісткових змін та анатомії венозного русла. У пацієнтів з МВСП метод застосовувався для детальної оцінки стану ВСП, міжпівкульної щілини, прилеглих венозних колекторів, ступеня компресії або інфільтрації венозних стінок.

У представленій когорті МСКТ-АГ було виконано 64 пацієнтам (80%). Дослідження проводили на мультиспіральному комп'ютерному томографі Brilliance CT 64 slices (Philips) або Toshiba Aquilion, із використанням зрізів товщиною 1,25 мм у трьох площинах. Для контрастування застосовували йодовмісні препарати «Омніпак» або «Томогексол», які вводились внутрішньовенно у фазі венозного посилення.

До переваг даного методу належать:

- висока роздільна здатність для виявлення гіперостозу, реактивної остеодеструкції, деструкції кісток черепа;
- можливість побудови 3D-реконструкцій для передопераційного планування;
- оцінка взаєморозташування пухлини та венозного русла, особливо у випадках часткової облітерації ВСП (рис. 3.2.4).

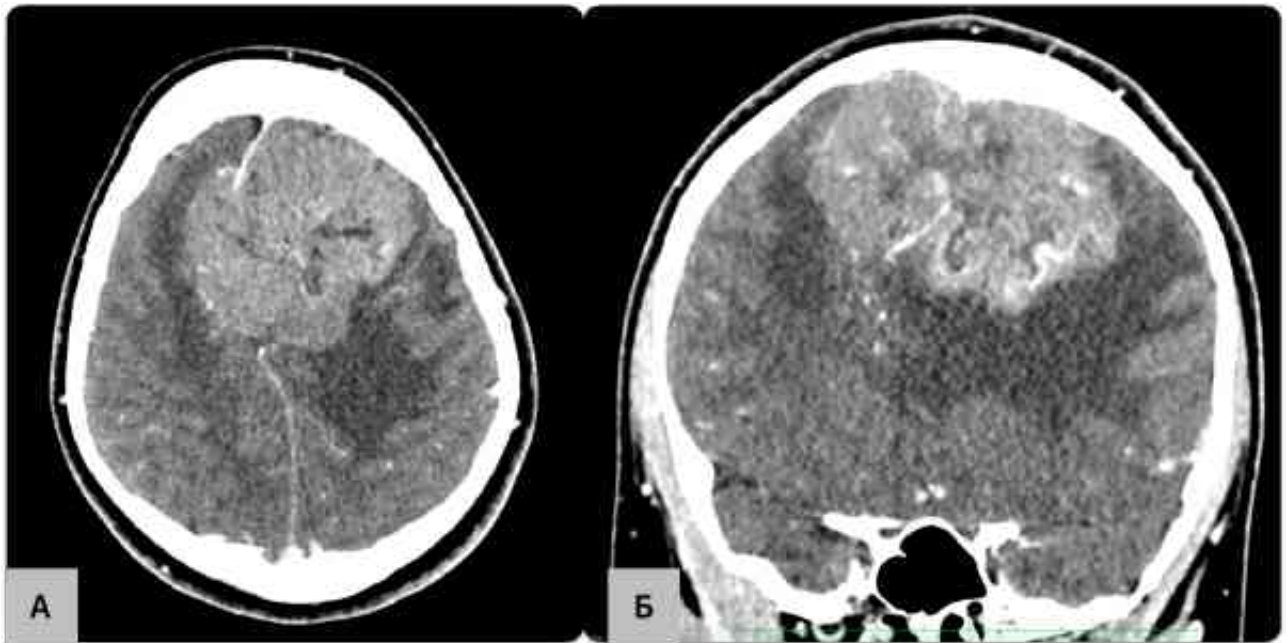


Рис. 3.3.4 МСКТ-ангіографія, на якій зображено велетенську менінгіому передньої та середньої третини верхньої стрілової пазухи з тотальною оклюзією верхньої стрілової пазухи в венозну фазу (А - аксіальна проєкція, Б - фронтальна проєкція)

У 28 пацієнтів (43,7%) на МСКТ-АГ візуалізовано часткову кальцифікацію оболонкових шарів пазухи, що свідчило про тривалу інфільтрацію. У 19 пацієнтів (29,6%) — ознаки асиметрії венозного відтоку та зміненої архітекτονіки дренажної системи.

Дані МСКТ-АГ були ключовими при виборі типу резекції пухлини (зокрема, визначенням ступеня за класифікацією Sindou/Alvernia), а також у прийнятті рішення щодо пластики ВСП (рис.3.2.5). У 12 випадках дані ангіографії вказали на тотальну облітерацію синуса, що дозволило проводити його резекцію без ризику ішемізації.

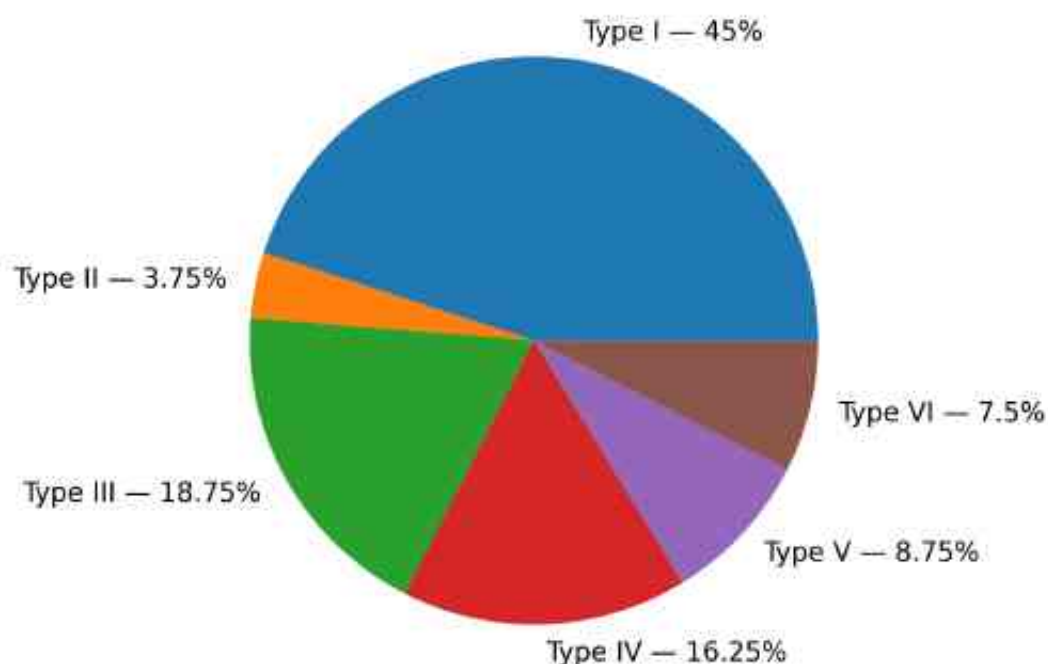


Рис. 3.3.5 Розподіл менінгіом ВСП за класифікацією M.P. Sindou and J.E. Alvernia

Тип I інвазії ПМ у ВСС за класифікацією M.P. Sindou and J.E. Alvernia виявлений у 36 (45%) хворих, II-ий тип – у 3 (3.75%) пацієнтів, тип III – у 15 (18.75%), тип IV – у 13 (16.25%), тип V – у 7 (8.75%) та тип VI – у 6 (7.5%).

Селективна церебральна ангіографія (цифрова субтракційна ангіографія, ЦСА)

Селективна ангіографія — це інвазивний метод візуалізації судинного русла головного мозку, що забезпечує максимальну роздільну здатність та детальну оцінку артеріального і венозного компонентів.

У нашій серії ЦСА було виконано у 18 спостереженнях (22,5%), переважно у випадках:

- сумнівів щодо інвазії ВСП за даними МРТ/МР-венографії;
- підозри на артеріовенозні шунти або васкуляризовані менінгіоми;
- необхідності уточнення домінантності синусів;

- планування емболізації перед резекцією менінгіоми.

Проводилась селективна катетеризація внутрішньої сонної артерії (ВСА) та хребтової артерії (ХА), із послідовною візуалізацією артеріальної, капілярної та венозної фаз [61]. У частини випадків проводили венозну фазу затримки для визначення латентного венозного заповнення або ретроградного дренажу (рис. 3.2.6).

ЦСА дозволяла чітко візуалізувати:

- ступінь стенозу або оклюзії ВСП (у 10 з 18 випадків);
- напрям венозного відтоку;
- наявність венозного “перемикання” через колатералі.

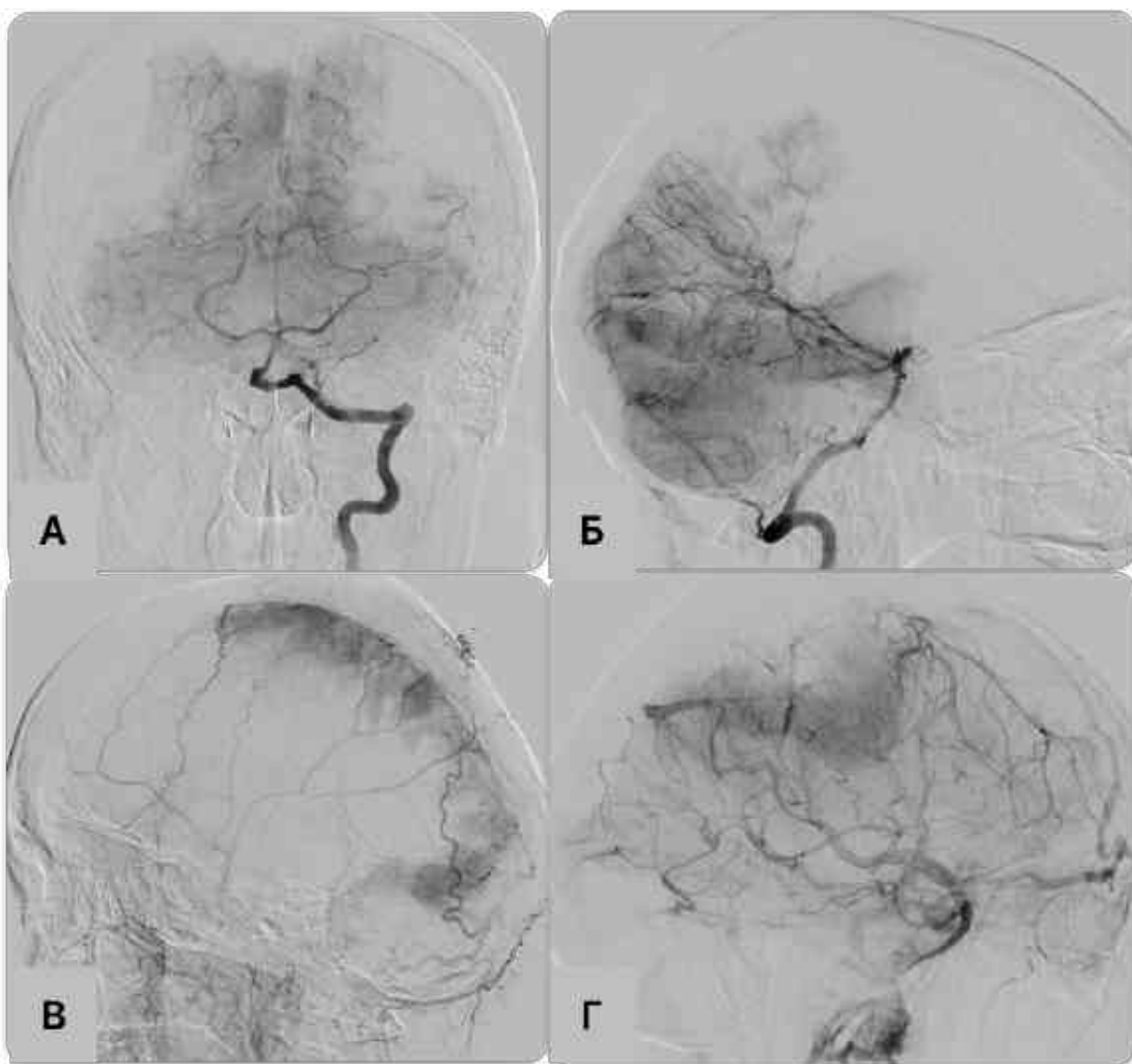


Рис. 3.3.6 Цифрова субтракційна ангіографія (А - фронтальна проєкція, наповнення контрастною речовиною через ВББ, Б, В - сагітальна проєкція, наповнення контрастною речовиною через ВББ, Г - сагітальна проєкція, наповнення контрастною речовиною через ВСА)

У 4 пацієнтів було виявлено некласичне живлення менінгіоми з гілок зовнішньої сонної артерії, що мало значення для емболізації.

Жоден з методів нейровізуалізації не є універсальним для оцінки всіх аспектів менінгіом верхньої стрілоподібної пазухи. У зв'язку з цим в клінічній практиці

Інституту нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова застосовувалась стратегія поетапного комбінованого обстеження.

МРТ з контрастом — обов'язковий перший етап: діагностика, визначення розмірів, передопераційне моделювання.

МР-венографія — наступний етап для уточнення стану ВСП, коли є ознаки компресії або симптоми внутрішньочерепної гіпертензії.

МСКТ-АГ — застосовується у випадках сумнівної інвазії стінки ВСП, для оцінки гіперостозу та топографії.

Селективна ангіографія (DSA) — проводиться у складних, сумнівних або реопераційних випадках.

У 45 пацієнтів (56,3%) використовувалась трикомпонентна комбінація методів (МРТ + МР-венографія + МСКТ-АГ), яка забезпечила найвищу діагностичну інформативність. У 12 випадках (15%) застосовували всі чотири методи, включаючи селективну ангіографію — переважно при інвазії $\geq$ III ступеня за Alvernia.

Серед усіх 80 спостережень за даними комплексного передопераційного обстеження, що обов'язково включало візуалізацію прохідності верхньої стрілової пазухи було виявлено, що 26 пацієнтів (32,5%) мали підтверджену інвазію верхньої стрілової пазухи, що відповідає IV-VI ступеням за M.Sindou. Зокрема, детальний розподіл виглядає наступним чином: тип IV — у 13 (16,25%), тип V — у 7 (8,75%) та тип VI — у 6 пацієнтів (7,5%). Серед цих спостережень було виокремлено дві групи пацієнтів: перша (11 спостережень - 13,75%) було проведено тотальне видалення менінгіоми верхньої стрілової пазухи (I-II ступінь за Simpson) з наступною реконструкцією ВСП без подальшого застосування радіохірургічного або інших ад'ювантних методів, другій (15 спостережень - 18,75%) було виконано субтотальну мікрохірургічну резекцію з залишенням

резидуального компоненту менінгіоми в просвіті ВСП з наступним радіохірургічним лікуванням.

Висновки до розділу

1. Сучасні методи нейровізуалізації є фундаментом ефективної діагностики, оскільки отримана інформація має безпосереднє значення для вибору хірургічної тактики щодо видалення менінгіом ВСП, планування хірургічного доступу, прогнозування можливих інтраопераційних ускладнень та зниження ризику післяопераційних ускладнень.
2. Найбільш інформативним методом первинної діагностики залишається МРТ з контрастним підсиленням, яке має бути обов'язковим у всіх пацієнтів. Воно дозволяє чітко візуалізувати межі пухлини, її співвідношення з прилеглою корою головного мозку, серпом мозку та ТМО.
3. МР-венографія дозволяє точно оцінити прохідність ВСП, ступінь її стенозу або оклюзії та наявність колатерального венозного відтоку.
4. МСКТ забезпечує додаткову візуалізацію кісткових змін, зокрема гіперостозу, деструкції кістки або кальцинатів у пухлині. МСКТ-АГ дозволяє оцінити кісткові структури із судинною анатомією, що має безпосереднє значення для планування краніотомії.
5. Селективна ангіографія є інвазивною, але незамінною у складних діагностичних ситуаціях. Вона дозволяє оцінити артеріальне живлення пухлини та колатеральні шляхи венозного відтоку.
6. Комбіноване використання методів дозволяє сформувати повне уявлення про всі можливі анатомічні варіанти розташування пухлини та її кровопостання, тим самим підвищити точність діагностики, оптимізувати хірургічне втручання та знизити ризики.

Таким чином нейровізуалізація при менінгіомах ВСП це не лише етап підтвердження діагнозу. Її значення значно ширше – є інструментом передопераційного планування, оцінки хірургічних ризиків, прогностування функціонального результату та контролю за можливим продовженим ростом або рецидивом.

З огляду на вище сказане раціональне використання методів нейровізуалізації дозволяє підвищити точність діагнозу, вибудувати індивідуальну хірургічну тактику, зменшити ризик ушкодження критично важливих венозних структур та знизити частоту інтра та післяопераційних ускладнень.

РОЗДІЛ 4. ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ МЕНІНГІОМ ВЕРХНЬОЇ СТРІЛОВИДНОЇ ПАЗУХИ

4.1. Мікрохірургічне видалення МВСП

Мета лікування – радикальне видалення пухлини з максимальним збереженням венозного відтоку. Однак агресивна тактика пов'язана з ризиком венозних інфарктів, тому вибір залежить від типу інвазії й функціональної значущості ураженої ділянки [128, 134].

1. Положення пацієнта і доступ

Правильний вибір положення пацієнта та хірургічного доступу є одним із ключових етапів. Оскільки на цьому етапі визначається зручність роботи хірургічної бригади, можливість адекватної візуалізації пухлини, контроль верхньої стрілової пазухи, мінімізацію тракційного впливу на речовину головного мозку та забезпечення достатнього венозного відтоку.

Положення. Для пухлин передньої третини та передньої частини середньої третини верхньої стрілової пазухи пацієнта кладуть на спину, з невеликою ротацією голови в протилежний від пухлини бік і невеликим розгинанням дозволяє оптимізувати кут атаки, зменшити тракцію речовини головного мозку та забезпечити кращий венозний відтік; для пухлин задньої частини середньої третини та задньої третини пацієнта вкладають на живіт або в положенні “park bench”, яке в свою чергу потребує ретельного контролю положення голови, шиї, грудної клітини та живота для запобігання венозного застою. В усіх випадках голова пацієнта фіксується в скобі жорсткої трьохточкової фіксації. Надійна фіксація голови має принципове значення, оскільки забезпечує стабільність операційного поля, точність роботи нейронавігаційною системи, безпечне виконання кістково-пластичної трепанації та мікрохірургічного видалення (рис. 4.1.1).



Рис. 4.1.1 Положення голови пацієнта при видаленні МВСП передньо-середньої третини серпа мозку

2. Підготовка тканин.

Після двошарової інфільтрації шкіри і підшкірних шарів роблять серповидний або лінійний розріз, формуючи педикульований клапот з окістя. Цей аутологічний клапот зберігають у вологому середовищі для подальшої реконструкції синуса (за потреби).

3. Краніотомія.

Краніотомія має забезпечувати достатній доступ не лише до основної маси пухлини, а і до прилеглої ділянки ВСП. Трепанаційні отвори слід розташовувати таким чином, щоб уникнути прямого пошкодження ВСП під час формування кісткового клаптя. Використовуючи нейронавігацію, роблять широку краніотомію, яка на 1,5–2 см перевищує розміри пухлини і заходить за середню лінію, щоб повністю оголити верхню стрілову пазуху і забезпечити доступ до обох його стінок. Кістковий сегмент відділяють від твердої мозкової оболонки й відкладають (рис. 4.1.2).

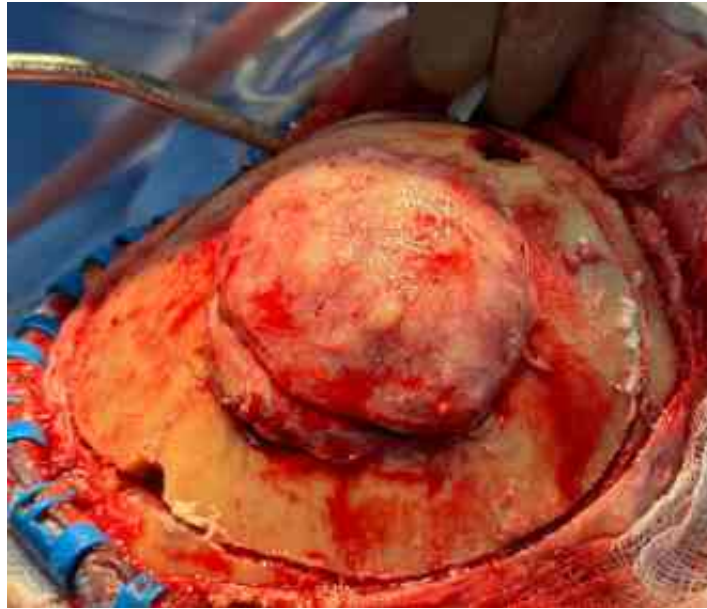


Рис. 4.1.2 Інтраопераційне зображення краніотомії при видаленні екстра-інтракраніальної менінгіоми ВСП

4. Відкриття твердої оболонки та видалення пухлини

Тверду оболонку розкривають у вигляді дуги навколо пухлини з основою до ВСП або відповідно конкретної анатомічної ситуації. За допомогою нейронавігації позначають і зберігають кортикальні вени, які впадають у пазуху, оскільки перетинання цих вен є неприпустимим, бо може спричинити венозний застій, ішемічні зміни, набряк мозку або венозний інфаркт; вени, що дрениують пухлину, коагулюються і перетинаються.

Одним із важливих принципів доступу є використання гравітаційної ретракції замість агресивного використання механічних ретракторів. Оптимально підібране положення голови дозволяє мозку природно відходити від операційного коридору після релаксації, що зменшує ризик травматизації кори головного мозку.

За допомогою ультразвукового аспіратора пухлину видаляють зсередини, що зменшує її об'єм і полегшує відшарування від мозкової тканини (використано у даному дослідженні у 64 пацієнтів - 80%). Навколо пухлини проводять

мікродисекцію, намагаючись зберегти мозково-арахноїдальний бар'єр (рис. 4.1.3).

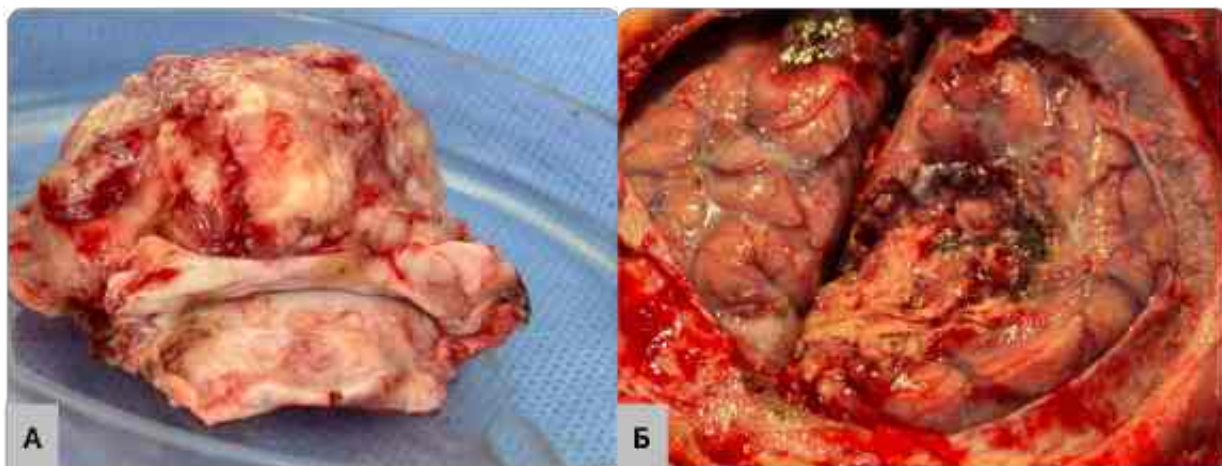


Рис. 4.1.3 Інтраопераційне зображенн основного етапу хірургічного втручання (А - видалена одним блоком пухлина з частиною ураженої верхньої стрілової пазухи, Б - ложе видаленої пухлини)

5. Обробка верхньої стрілової пазухи

Подальші дії залежать від ступеня інвазії ВСП за класифікацією Sindou. Рішення щодо відкриття пазухи не повинно бути стандартним або автоматичним; воно має прийматись індивідуально та з урахуванням доопераційних даних. Принципово важливим є той факт, що пазуху відкривають лише після максимально можливого екстралюмінарного видалення пухлини та її ретельної дисекції від ВСП. На цьому етапі важливо зберегти дренуючі кіркові вени, уникнути надмірної коагуляції ТМО в ділянці венозного синуса та мінімізувати тракційний вплив на прилеглі структури головного мозку. Така послідовність дозволяє зменшити об'єм пухлинної маси, уточнити межі її інвазії, краще візуалізувати стінки пазухи та обрати найбільш безпечний варіант подальших дій.

Тип І (пристінкове прилягання до ВСП) – 43 спостереження (55.1 %) -після видалення основного об'єму пухлини виконують обережне відшарування її капсули від зовнішнього листка ВСП. Місце прикріплення пухлини до ТМО

коагулюють у межах візуально змінених тканин, уникаючи надмірної термічної дії на стінку пазухи. Внутрішню стінку пазухи залишають інтактною, оскільки її розкриття за відсутності інтралюмінарного компоненту пухлини є необґрунтованим і може лише підвищити ризики. У цій групі основним завданням є досягнення максимальної радикальності видалення пухлини з одночасним збереженням венозного відтоку. При правильному визначенні меж пухлини та делікатній мікрохірургічній техніці зазвичай можливо виконати радикальне або майже радикальне видалення пухлини(Simpson1-2) без необхідності реконструктивних маніпуляцій на пазусі.

Тип II (часткова інвазія латерального відростка ВСП) – 3 спостереження (3.8 %) – незважаючи на відносно невелику поширеність, саме цей тип потребує особливо точного інтраопераційного визначення меж пухлинного компоненту, оскільки недостатнє видалення може стати причиною продовженого росту, а надмірна агресивність – порушенням венозного відтоку. Після мобілізації пухлини та визначення ділянки інвазії виконують локальне відкриття латерального відростка пазухи та видаляють інтралюмінарну частину, маніпуляції проводять у межах змінених тканин та із максимально можливим збереженням незалучених ділянок. За наявності дефекту, його ушивають монофіламентним швом (ePTFE 6-0), що дозволяє зберегти прохідність пазухи та досягти максимальної герметизації. Метою втручання у цій групі є повне видалення пухлини з ділянки латерального заутка без необґрунтованого розширення дефекту пазухи.

Тип III (інвазія стінки пазухи з частковим залученням її просвіту)– 15 спостережень (19.2 %) – хірургічне лікування таких випадків є складнішим, оскільки потребує не лише резекції пухлини, але й відновлення цілісності стінки пазухи. Після максимальної резекції екстралюмінарного компонента пухлини виконують резекцію інвазованої ділянки стінки пазухи в межах візуально

змінених тканин. Після видалення інвазованої стінки винонують реконструкцію дефекту автологічним клаптом окістя, який заготовляли на початку операції. Клапоть окістя підшивають до країв дефекту тонким монофіламентним швом ePTFE 6-0. Після завершення шва необхідно оцінити герметичність реконструкції та адекватність кровотоку. Успішне виконання цього етапу дозволяє поєднати радикальність видалення пухлини з відновленням венозного відтоку.

Тип IV(широка інвазія стінки та просвіту ВСП) – 9 спостережень (11.5 %) – враховуючи широку інвазію виникає необхідність видалення значної ділянки ураженої стінки. У таких випадках виконують субтотальну резекцію інвазованого компонента з подальшою реконструкцією клаптом окістя. Клапоть окістя повинен бути адаптований та без надмірного натягу.

Типи V–VI (оклюзія ВСП) – 8 спостережень (10.2 %) – хірургічна тактика при цих типах повинна визначатись не лише фактором оклюзії, але й станом колатерального венозного кровобігу. Після розкриття та огляду порожнини ВСП необхідно встановити чи зберігається в ній функціонально значущий кровотік і чи впадають в цю ділянку дренажувачі вени. Якщо пазуха є хронічно оклюзованою, а венозний відтік забезпечується сформованими колатеральними шляхами, можливе більш радикальне видалення. У ряді випадків, коли уражений сегмент пазухи не бере участі в ефективному венозному відтоку, його лігують на відстані не менше 1см від місця впадіння мостових вен так без подальшої реконструкції. Такий підхід може бути виправданим лише за умови переконливих ознак хронічної оклюзії та достатнього колатерального кровобігу.

Під час резекції ураженої стінки ВСП особливе значення має контроль венозної крвотечі та профілактика повітряної емболії. З огляду на це після визначення меж інвазії пухлини та оцінки прохідності пазухи обидва її кінці тимчасово тампонують ватниками або мікропадами. Така маніпуляція дозволяє тимчасово

ізолювати операційне поле. Інтралюмінарні частини пухлини видаляють видаляють поступово з використанням мікрохірургічної техніки та ультразвуковим аспіратором. При цьому важливо уникати грубого відривання пухлини від внутрішньої поверхні синуса, оскільки це може спровокувати неконтрольовану кровотечу та пошкодження інтактних ділянок венозної стінки. Реконструкція ураженої ділянки верхньої стрілової пазухи виконують із використанням клаптя окістя, який попереньо формують з урахуванням розміру дефекту та необхідності герметичного закриття просвіту пазухи. Клапоть окістя підшивають до країв дефекту безперервним швом, поступово відновлюючи анатомічну цілісність венозної стінки. Перед остаточним завершенням шва тимчасові мікропади або ватники обережно видаляють, що дозволяє відновити кровотік через реконтсруйовану ділянку пазухи та оцінити її герметичність. За необхідності виконують додаткову герметизацію лінії шва з використанням гемостатичних матеріалів.

Відновлення ТМО є наступним важливим етапом оперативного втручання, оскільки якісна герметизація інтракраніального простору суттєво знижує ризик післяопераційної ліквореї, інфекційних ускладнень та спайкового процесу. Реконструкція твердої оболони виконується ще одним клаптем з окістя або штучними матеріалами (штучна тверда мозкова оболонка або колагенових гемостатичних матеріалів, так як Тахосіл). Вибір матеріалу залежить від розміру дефекту, стану власної ТМО та ступеня натягу тканин. Кістковий клапоть встановлюють на місце (68 пацієнтів - 85 %) або замінюють титановою сіткою (12 пацієнтів - 15 %) у разі ураження кістки [131] (рис. 4.4).

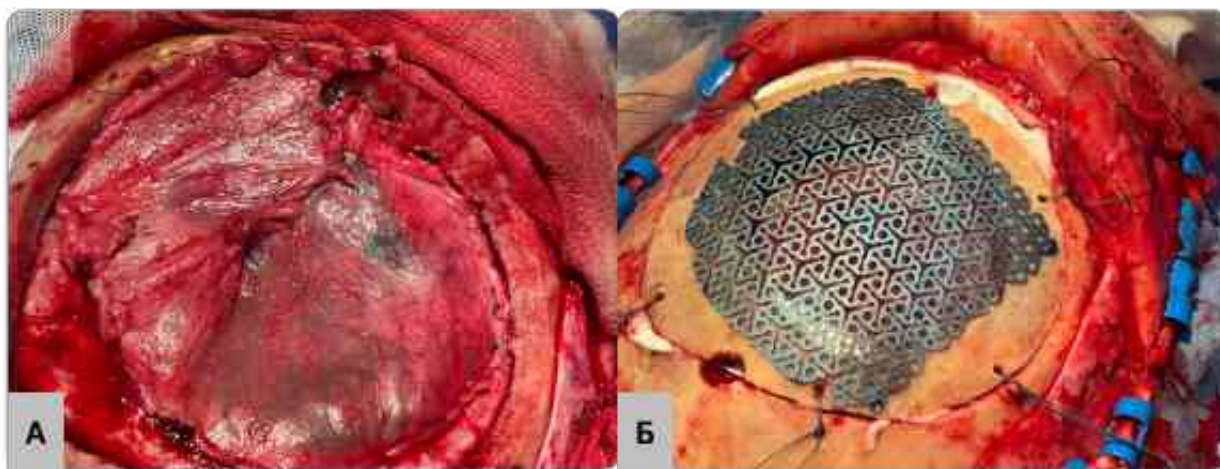


Рис. 4.1.4. Інтраопераційне зображення на етапі після видалення пухлини (А - пластика окістям дефекту ТМО, Б - пластика кісткового дефекту титановою пластиною, фіксованої до власної кістки)

Таким чином, етапи резекції інвазованої стінки ВСП, видалення інтралюмінарного компонента пухлини, реконструкція стінки пазухи та пластика твердої мозкової оболони мають виконуватися як єдиний послідовний хірургічний комплекс. Його основною метою є не тільки радикальне видалення пухлини, а і збереження або відновлення венозного відтоку, профілактика повітряної емболії, попередження післяопераційної ліквореї, зниження інфекційних ускладнень та забезпечення задовільного функціонального та косметичного результату.

Післяопераційний нагляд. У першу добу після операції проводять МРТ з контрастуванням і/або магнітно-резонансну венографію для підтвердження тотального видалення пухлини та прохідності синуса (78 пацієнтів - 97.5 %). Пацієнта уважно моніторять на предмет ознак підвищення внутрішньочерепного тиску, венозного інфаркту чи геморагічних ускладнень, що у переважній більшості випадків не потребувало перебування пацієнта у відділенні інтенсивної терапії.

Цей алгоритм демонструє, що успішне видалення менінгіом верхньої стрілової пазухи потребує ретельного планування та володіння мікрохірургічною технікою, що в комплексі забезпечує збереження венозного відтоку. Використання інтраопераційної нейронавігації, нейромоніторингу у ділянці функціонально важливих зон головного мозку, широкої краніотомії та підготовка власних тканин або штучних матеріалів для реконструкції дефекту ТМО, дозволяє мінімізувати ризик розвитку ускладнень і досягти радикального видалення пухлини.

Також 4 пацієнтам з клінічними проявами вазоспазму було проведено ультразвукову доплерографію судин головного мозку у першу післяопераційну добу, за даними якої у двох з них було виявлено вазоспазм I - II ступеня, що регресував поступово на фоні консервативної терапії. Рання фізична реабілітація, що включала електростимуляцію та фізіотерапію в ділянці ураженої кінцівки була проведена на третю післяопераційну добу у 7 пацієнтів. Усім хворим, у яких на етапі підготовки до хірургічного втручання було виявлено зорові розлади будь-якого характеру, було проведено контрольний огляд офтальмолога з фундоскопією та ОКТ на 7-у добу після втручання та за 21-28 днів для визначення динаміки застійних явищ на очному дні.

В останні роки тотальне видалення не є пріоритетом усіх хірургічних втручань, виконаних з приводу МВСП, що повністю відображено у даному дослідженні. З метою уникнення наростання неврологічного дефіциту внаслідок травматизації чи коагуляції дренуючих вен (особливо коли мова йде про локалізацію менінгіоми у середній та задній третинах верхньої стрілової пазухи) при інвазії останньої типу IV - VI за Sindou, все частіше приймається рішення щодо залишення резидуального компонента менінгіоми з подальшим направленням пацієнта на радіохірургічне лікування.

Клінічний випадок, спостереження № 48.

Пацієнт М., 35 р., поступив у відділення позамозкових пухлин зі скаргами на головний біль, слабкість у лівій руці та нозі, епізоди судом в лівих кінцівках, що не супроводжуються втратою свідомості. Подібні епізоди відмічає протягом двох місяців.

Об'єктивно: свідомість ясна, 15 балів за ШКТГ, має місце помірний лівобічний геміпарез (3 б.), індекс Карновського до операції становив 70 %. Менінгеальна симптоматика відсутня.

За даними МРТ головного мозку з контрастним підсилення та венографією було виявлено позамозкову пухлину в правій задньолобовово-тім'яній ділянці з вираженим перифокальним набряком та інвазією ВСП типу III за Sindou (рис. 4.5)

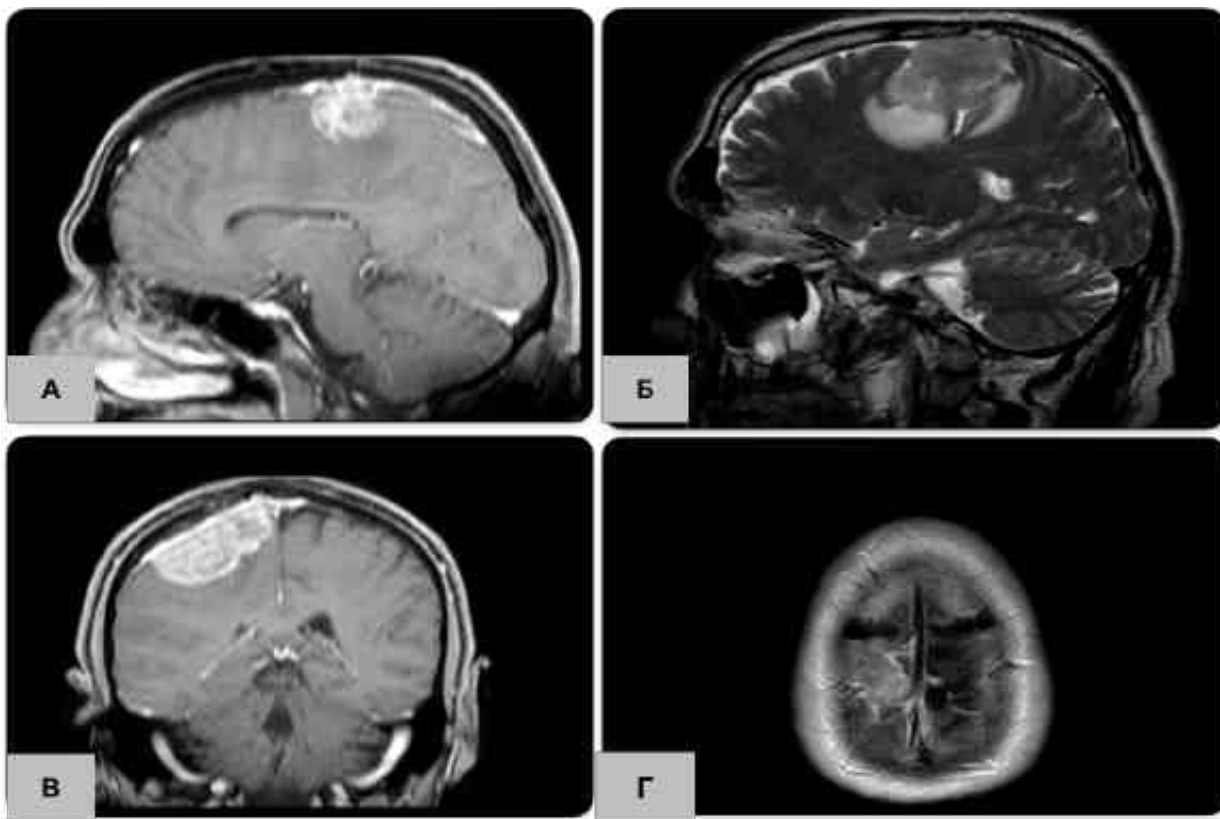


Рис. 4.1.5 МРТ пацієнта з менінгіомою середньо - задньої третини верхньої стрілової пазухи (Sindou III) на етапі планування хірургічного втручання (А -

сагітальна проекція, режим T1 з в/в підсиленням, Б - сагітальна проекція, режим T2 без в/в підсилення, В - коронарна проекція, режим T1 з в/в підсиленням, Г - аксіальна проекція, режим T1 з в/в підсиленням (ділянка інвазії у ВСП))

Було проведено також огляд офтальмолога, що виявив помірні застійні явища на очному дні правого ока при збереженні гостроти зору: OS = 1.0, OD = 1.0, індекс MD за даними автоматизованої статичної периметрії становив -4,2 dB, що відповідає легкому дифузному зниженню світлочутливості поля зору (рис. 4.6, 4.7):

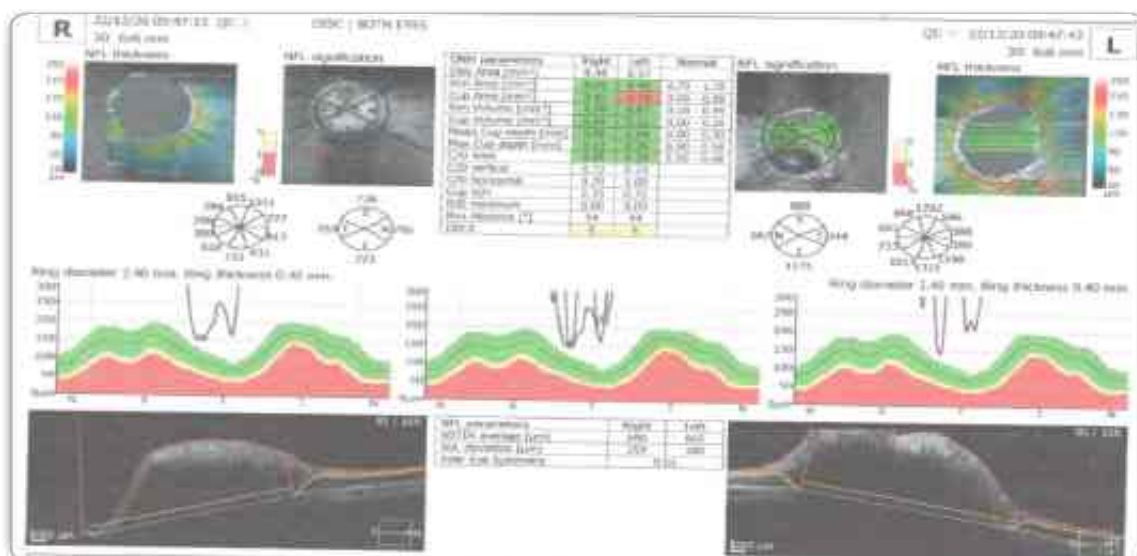


Рис. 4.1.6 Результати ОКТ сканування ДЗН – помірні стадія ЗДЗН

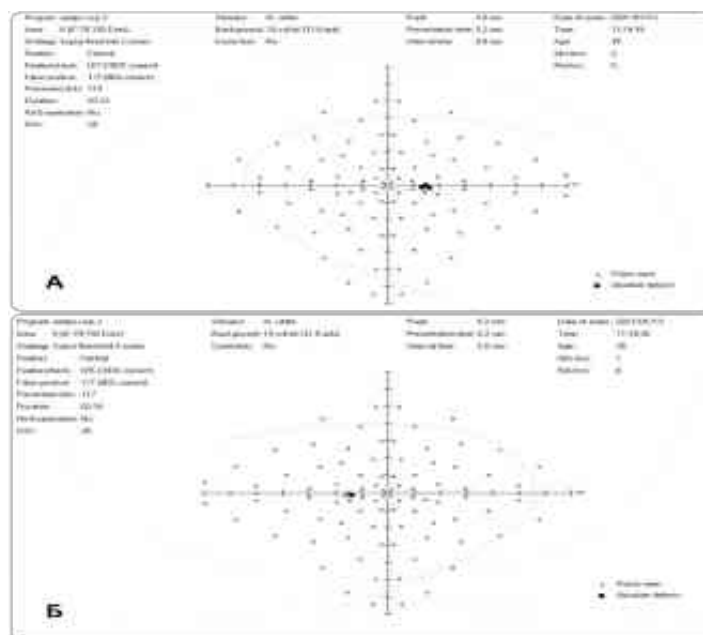


Рис. 4.1.7 Результати автоматичної статичної периметрії пацієнта з МВСП та ЗДНЗ (А - праве око, Б - ліве око)

Було проведено краніотомію у правій лобно-тім'яній ділянці з мікrohrіургічним тотальним видаленням пухлини під інтраопераційним навігаційним контролем. Обсяг резекції відповідав II ступеню за Simpson (макроскопічно повне видалення пухлини з коагуляцією ТМО в місці прикріплення та коагуляцією зовнішньої стінки ВСП без висічення останньої).

За даними контрольної МРТ з внутрішньовенним підсиленням (рис. 4.8) ознак геморагічних та ішемічних ускладнень не виявлено, зберігається незначний перифокальний набряк, даних за резидуальні елементи пухлини не виявлено.

За даними патогістологічного дослідження верифіковано менінготеліальну менінгіому I ступеня злоякісності.

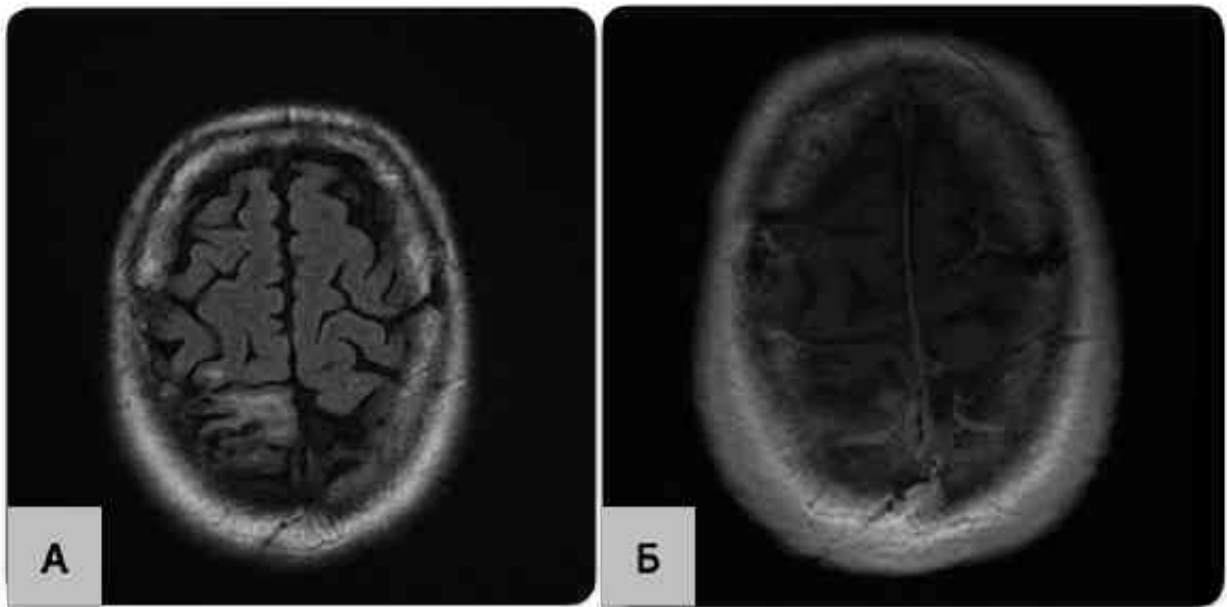


Рис. 4.1.8 МРТ пацієнта з менінгіомою середньо - задньої третини верхньої стрілоподібної пазухи (Sinus III) на першу добу після хірургічного втручання (А - аксіальна проєкція, режим Т2 з в/в підсиленням (перифокальний набряк), Б - аксіальна проєкція, режим Т1 з в/в підсиленням (рівень, де менінгіома інвазує ВСП))

У післяопераційному періоді відмічається покращення рухової функції лівих кінцівок (нижня - 5 б., верхня - 4 б.) на момент виписки. За даними огляду офтальмолога: поступовий регрес явищ ЗДЗН, за даними автоматичної статичної периметрії індекс MD = -3.4 дБ. Індекс Карновського становив 90%.

Представлений клінічний випадок ілюструє типовий перебіг менінгіоми ВСП з розвитком структурної епілепсії та моторного дефіциту внаслідок компресії моторної кори. Передопераційний функціональний стан пацієнта відповідав 70% за шкалою Карновського, що відображало клінічно значущий неврологічний дефіцит та обмеження працездатності та щоденної активності.

Після мікрохірургічного видалення пухлини (Simpson II) із застосуванням нейронавігації досягнуто суттєвого покращення функціонального статусу (90% за Карновським), що свідчить про переважно компресійний характер моторних

порушень і ефективність радикального хірургічного підходу в даному випадку, зважаючи на інвазію лише зовнішньої стінки ВСП.

Таким чином, клінічний приклад демонструє позитивну динаміку неврологічного та функціонального стану після радикального видалення менінгіоми ВСП та підтверджує доцільність агресивної, але функціонально орієнтованої мікрохірургічної тактики.

4.2. Радіохірургічне лікування

Стереотаксична радіохірургія (СРХ) застосовується для лікування резидуальних компонентів або у випадку рецидиву менінгіом верхньої стрілової пазухи після первинного хірургічного втручання. Цей метод забезпечує фокусовану доставку великої дози опромінення до залишкової частини пухлини при мінімальному впливі на оточуючі тканини. У нашому дослідженні було проведено радіохірургічне лікування 15 пацієнтам, оперованим з приводу МВСП, з них 15 пацієнтам після субтотального видалення з резидуальним компонентом у просвіті ВСП з ознаками негативної динаміки за даних контрольних МРТ - досліджень через 18 - 27 тижнів після первинного втручання та двом - на 3-ій та 4-ий тиждень після хірургічного втручання, у яких за результатами патогістологічного дослідження було верифіковано менінгіоми III ступеня злоякісності, неважаючи на радикальне видалення МВСП. СРХ проводиться амбулаторно й не потребує загальної анестезії. Перед процедурою пацієнта оглядають нейрохірург і радіаційний онколог, оцінюють медичні протипоказання та пояснюють процедуру. В день СРХ встановлюють внутрішньовенний катетер, який використовують для введення контрастного засобу під час зображення та, за потреби, для седативних препаратів.

Для іммобілізації використовують один з двох варіантів:

Фреймова система. Металевий стереотаксичний каркас кріплять до черепа за допомогою чотирьох болтів під місцевою анестезією. Каркас задає точні координати та усуває рухи голови.

Безкаркасна система (використовується у нашому дослідженні). Замість каркаса застосовують термопластичну маску або сітку, що щільно прилягає до обличчя і кріпиться до стола. Такий спосіб підвищує комфорт, однак у пацієнтів з вираженим страхом замкнутого простору може виникати клаустрофобія.

Візуалізація й планування

Після фіксації голови виконують серію МРТ та/або КТ-сканувань з контрастом, щоб визначити точні координати залишкової частини менінгіоми й прилеглих критичних структур. Отримані зображення завантажують у планувальну комп'ютерну систему. Відповідно до американських і європейських рекомендацій, у плануванні беруть участь мультидисциплінарна команда: нейрохірург, радіаційний онколог, медичний фізик та медична сестра. Вони обирають форму та кількість променевих полів, сумарну вогнищеву дозу (12–14 Гр для більшості оперованих менінгіом) та визначають допустиме опромінення для зорових шляхів ($< 8\text{--}10$ Гр) (рис. 4.5, 4.6, 4.7).

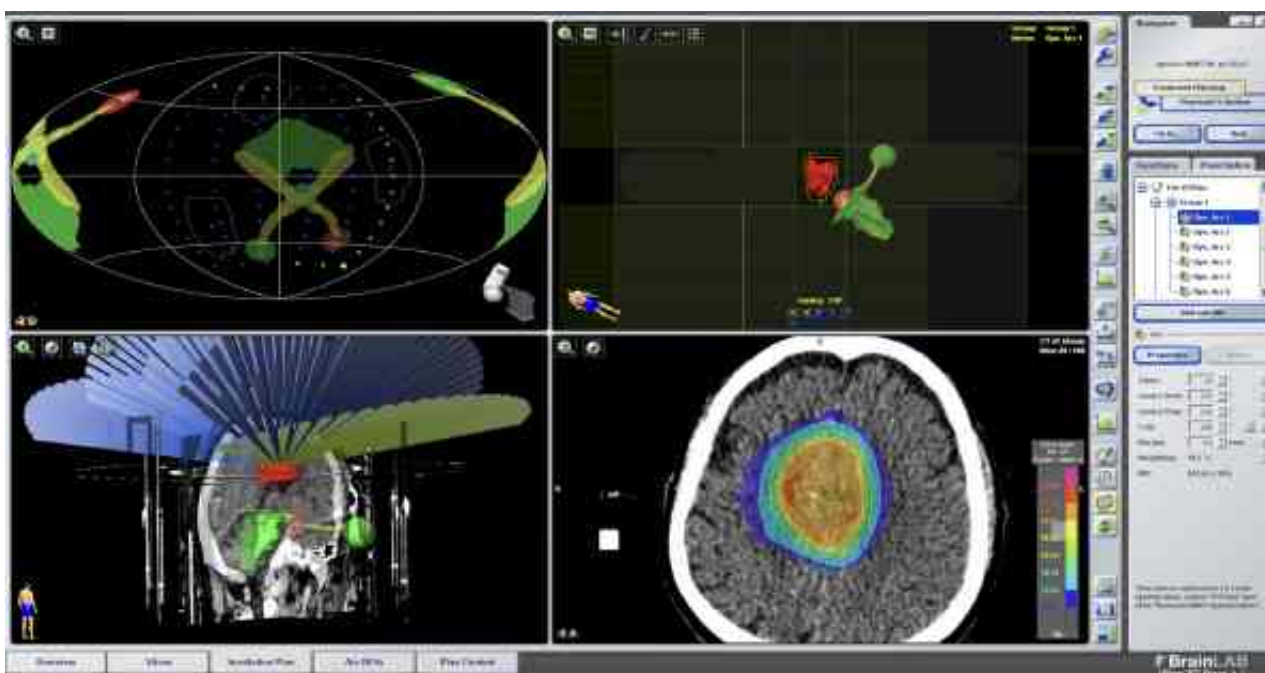


Рис. 4.2.1 Планування радіохірургічного лікування на ділянку резидуального елемента менингіоми в ділянці середньої третини верхньої стрілової пазухи (сумарна вогнищева доза - 25 Гр)

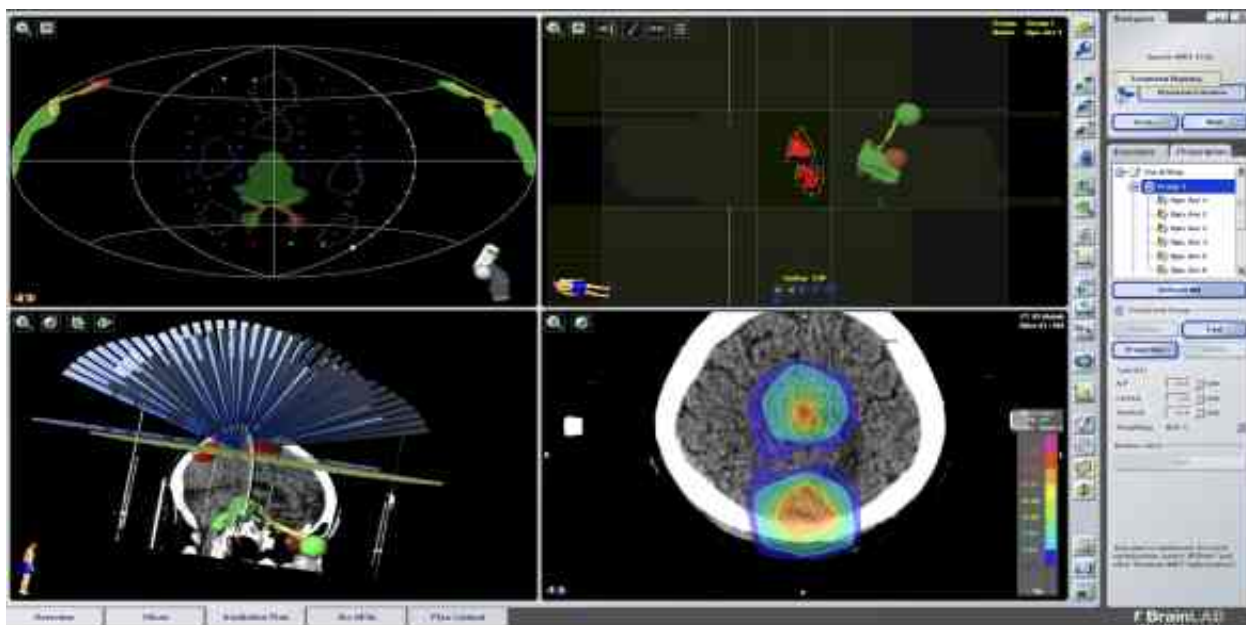


Рис. 4.2.2 Планування радіохірургічного лікування на ділянку резидуального елемента менингіоми в ділянці середньої та задньої третини верхньої стрілової пазухи (сумарна вогнищева доза - 15 Гр)

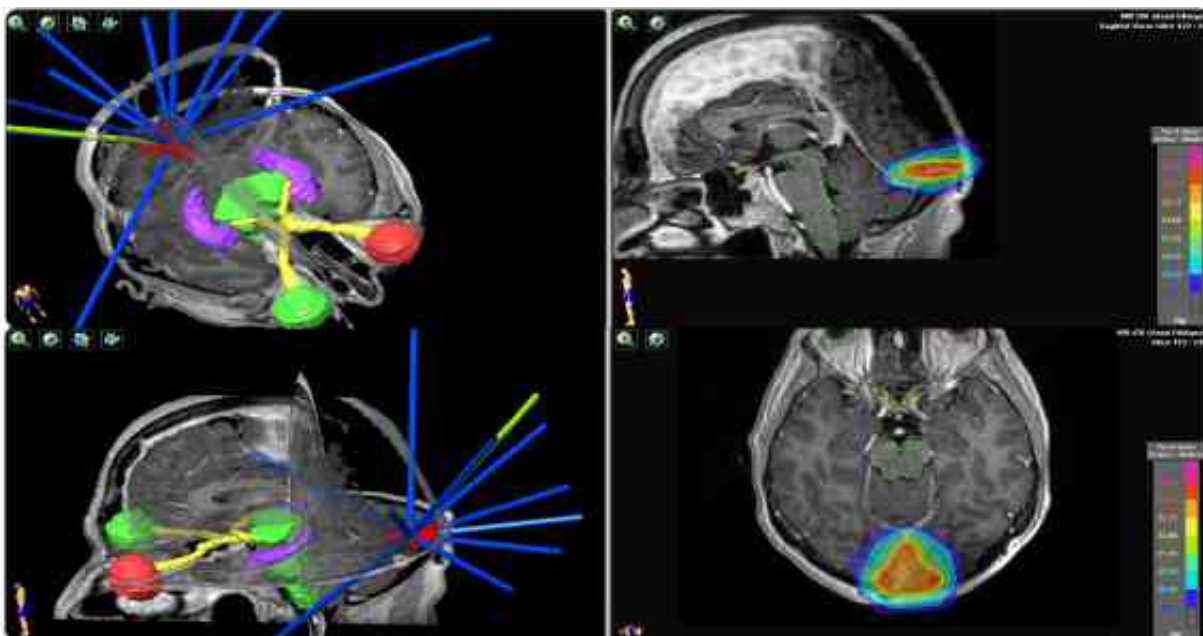


Рис. 4.2.3 Планування радіохірургічного лікування на ділянку резидуального елемента менінгіоми в ділянці задньої третини верхньої стріловидної пазухи (сумарна вогнищева доза - 25 Гр)

Проведення процедури

Під час самої процедури СРХ пацієнт лежить на столі, який рухається всередині радіохірургічного апарата. При використанні лінійного прискорювача (як у роботі автора) джерело рухається навколо пацієнта, обертаючись та змінюючи кут променів, тоді як стіл залишається нерухомим. Це дозволяє обробляти декілька мішеней за один сеанс тривалістю менше однієї години.

Завершення і спостереження

Після завершення опромінення стереотаксичний каркас або маску знімають, а внутрішньовенний катетер видаляють. Невеликі місця фіксації обробляють антисептиком; пацієнт може відчувати легкий біль чи набряк у місцях кріплення, що зменшується протягом декількох днів. Загалом пацієнт повертається додому в той же день та може відновити звичайну активність наступного дня

Подальший нагляд

Ефект СРХ розвивається поступово. Мета лікування доброякісних менингіом – зупинити їх зростання; пухлина може зменшуватися протягом 18–24 місяців. Після процедури пацієнтам призначають контрольні МРТ/МСКТ через 6–12 місяців, а потім щороку для оцінки відповіді.

Переваги та обмеження

СРХ є мінімально інвазивною альтернативою повторній мікрохірургії. Вона дозволяє лікувати складно доступні резидуальні елементи, зберігаючи якість життя пацієнта. Водночас обмеженням є розмір пухлини (зазвичай до 3–3,5 см) та необхідність точної ідентифікації залишку на післяопераційних зображеннях. Пацієнтам зі значним перитуморальним набряком або близькістю пухлини до оптичного тракту може бути рекомендована фракційна стереотаксична радіотерапія, однак у нашому дослідженні таких спостережень не було. Через можливість виникнення відділеного радіонекрозу та набряку пацієнти потребують тривалого спостереження і мультидисциплінарного супроводу.

Клінічний випадок, спостереження №68.

Пацієнтка 0., 62 р., поступила у відділення радіохірургії за 6 тижнів після проведення мікрохірургічного субтотального видалення (Simpson IV) менингіоми верхньої стрілової пазухи типу V за класифікацією Sindou, скарг не вказувала. За даними МРТ головного мозку з внутрішньовенним підсиленням - резидуальний компонент атипової менингіоми GrII в проєкції верхньої стрілової пазухи з акцентом праворуч (рис. 4.8).

Об'єктивно: свідомість ясна, 15 балів за ШКТ, має місце легкий лівосторонній нижній геміпарез (4 б.), індекс Карновського до радіохірургічного лікування становив 90 %.

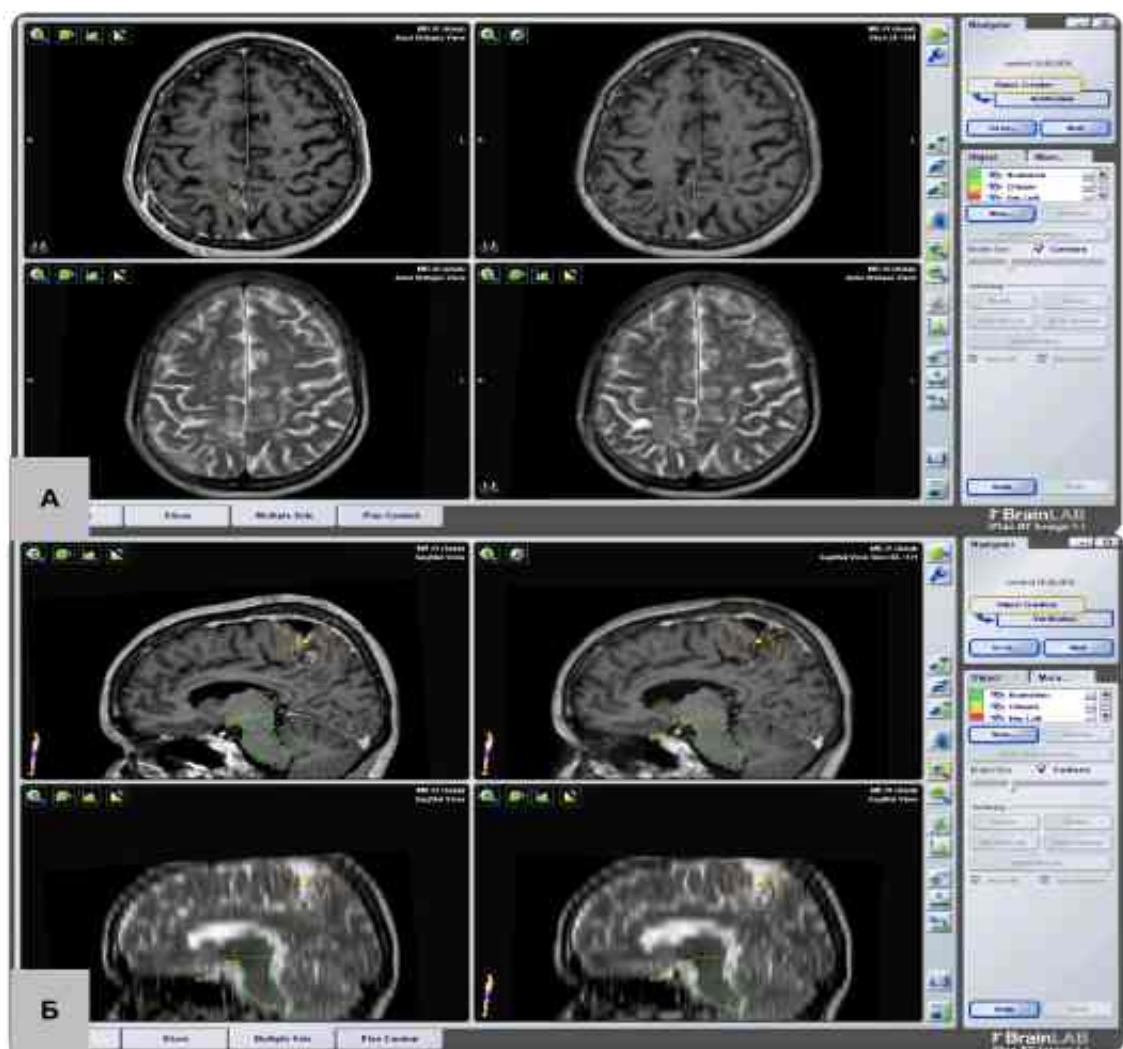


Рис. 4.2.4 МРТ пацієнта після субтотального видалення менингіоми середньо - задньої третини верхньої стрілової пазухи (Sinus V) за 6 тижнів після мікрохірургічного втручання на етапі планування радіохірургічного лікування у програмі BrainLAB (помаранчевим кольором виділено ділянку інтересу для радіохірургічного лікування, зеленим - ділянку довгастого мозку, яка не має бути залучена у процес радіохірургічного лікування), (А - аксіальна проєкція, Б - сагітальна проєкція)

Наступним кроком було виготовлено фіксуючу стереотаксичну маску, проведено топометричну підготовку за допомогою мультиспиральної комп'ютерної томографії (МСКТ) із використанням локалайзера «BrainLAB».

Планування радіохірургічного лікування здійснювалось на робочій станції «iPlan» із використанням суміщених даних МРТ та МСКТ (рис.4.2.5)

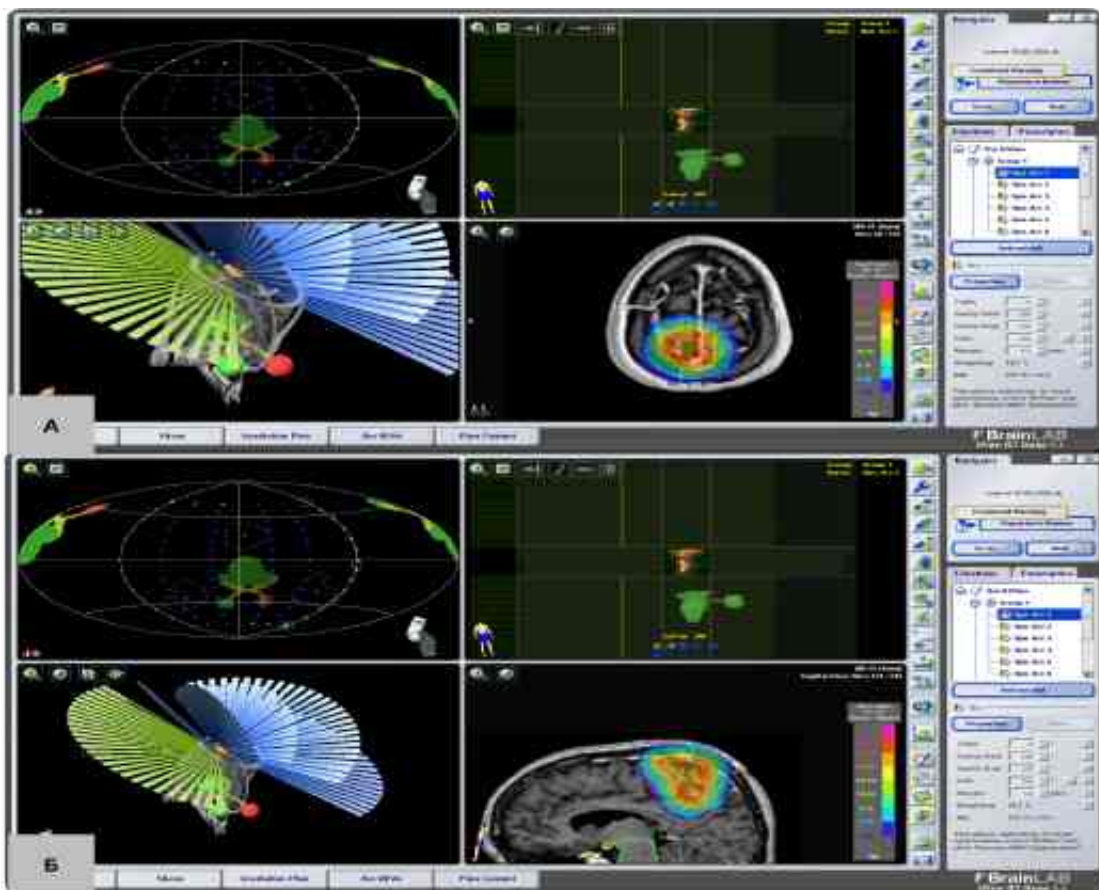


Рис. 4.2.5 Планування радіохірургічного лікування на ділянку резидуального елементу менінгіоми в ділянці задньої третини верхньої стрілової пазухи у програмі BrainLAB

Проведено процедуру стереотаксичної радіонейрохірургії на лінійному прискорювачі «Trilogy» з використанням системи «BrainLAB», мішень опромінення: *tumor* — післяопераційне ложе видаленої позамозкової пухлини у правій тім'яній ділянці, а також резидуальні елементи пухлини у просвіті верхньої стрілоподібної пазухи. Об'єм мішені опромінення (*tumor*) становив 10,276 см³. Призначена доза (ПД) на 98,5% об'єму мішені опромінення (*tumor*) — 13,0 Гр.

Максимальна доза — 13,93 Гр. Доза опромінення на критичні структури

головного мозку не перевищувала толерантних значень. Пацієнтка перенесла променеве лікування задовільно, без негативної динаміки з боку неврологічного та соматичного статусу.

РОЗДІЛ 5 РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ МЕНІНГІОМ ВЕРХНЬОЇ СТРІЛОВИДНОЇ ПАЗУХИ

5.1. Загальна характеристика результатів лікування

Було проведено порівняння результатів хірургічного лікування менінгіом верхньої стрілової пазухи у двох клінічних групах пацієнтів з інвазією IV - VI типів за Sindou:

- група 1 — тотальне видалення менінгіоми з висіченням ураженого фрагмента ВСП без ад'ювантної терапії (11 спостережень)
- група 2 — субтотальне видалення (Simpson III–IV) з подальшим радіохірургічним лікуванням резидуального компонента (15 спостережень) (табл. 5.1.1).

Табл. 5.1.1

Середній індекс Карновського у двох клінічних групах пацієнтів

Група	Метод лікування	n	Середній індекс Карновського до проведеного лікування	Середній індекс Карновського після проведеного лікування
1	Тотальне видалення, без без ад'ювантної терапії	11	71.3	77.15
2	Субтотальне видалення + радіохірургія	15	73.8	92.4

У групі тотального видалення без ад'ювантної терапії середній індекс Карновського зріс з 71.3 до 77.15 бала ($\Delta = +5.85$), однак це покращення не досягло статистичної значущості ($p > 0.05$).

У групі субтотального видалення з подальшою радіохірургією середній індекс Карновського зріс з 73.8 до 92.4 бала ($\Delta = +18.6$), що є статистично вірогідним покращенням ($p < 0.001$).

Порівняння динаміки між групами продемонструвало статистично значущу перевагу комбінованого підходу ($t = 2.59$; $p = 0.02$). Розмір ефекту (Cohen's $d = 1.27$) відповідає великому клінічному ефекту.

Таким чином, комбінований підхід (субтотальна резекція з подальшою радіохірургією) забезпечує більш виражене та статистично значуще покращення функціонального статусу пацієнтів.

Порівняльна характеристика динаміки індексу Карновського

Проведено порівняльний аналіз функціонального стану пацієнтів за індексом Карновського у трьох клінічних групах:

1. Пацієнти з інвазією верхньої стрілової пазухи IV–VI типів за Sindou після тотального видалення пухлини з висіченням ВСП та реконструкцією останньої для відновлення прохідності ($n=11$);
2. Пацієнти з інвазією IV–VI типів після субтотального видалення з подальшою радіохірургією ($n=15$);
3. Пацієнти без інвазії ВСП ($n=54$).

Внутрішньогруповий аналіз

У групі тотального видалення середній індекс Карновського до операції становив 71,3 бала, після операції - 77,15 бала. Динаміка склала +5,85 бала. Статистично значущого покращення не виявлено ($p > 0,05$). У групі субтотального видалення з подальшою радіохірургією середній індекс Карновського до лікування становив 73,8 бала, після лікування - 92,4 бала. Позитивна динаміка склала +18,6 бала. Покращення є статистично вірогідним ($p < 0,001$).

У групі без інвазії ВСП середній індекс Карновського зріс з 82,4 до 96,15 бала ($\Delta = +13,75$ бала). Отримана різниця також є статистично значущою ($p < 0,001$).

Міжгрупове порівняння

Порівняння величини приросту індексу Карновського між групами показало:

1. Достовірно більшу динаміку у групі субтотального видалення з радіохірургією порівняно з групою тотального видалення при IV–VI типах інвазії ($p = 0,02$);
2. Післяопераційні значення індексу Карновського у пацієнтів без інвазії ВСП були статистично вищими порівняно з обома групами інвазивних менінгіом ($p < 0,01$) (рис. 5.1.1)

Розмір ефекту при порівнянні комбінованого підходу з радикальним видаленням відповідає великому клінічному ефекту (Cohen's $d > 0,8$).

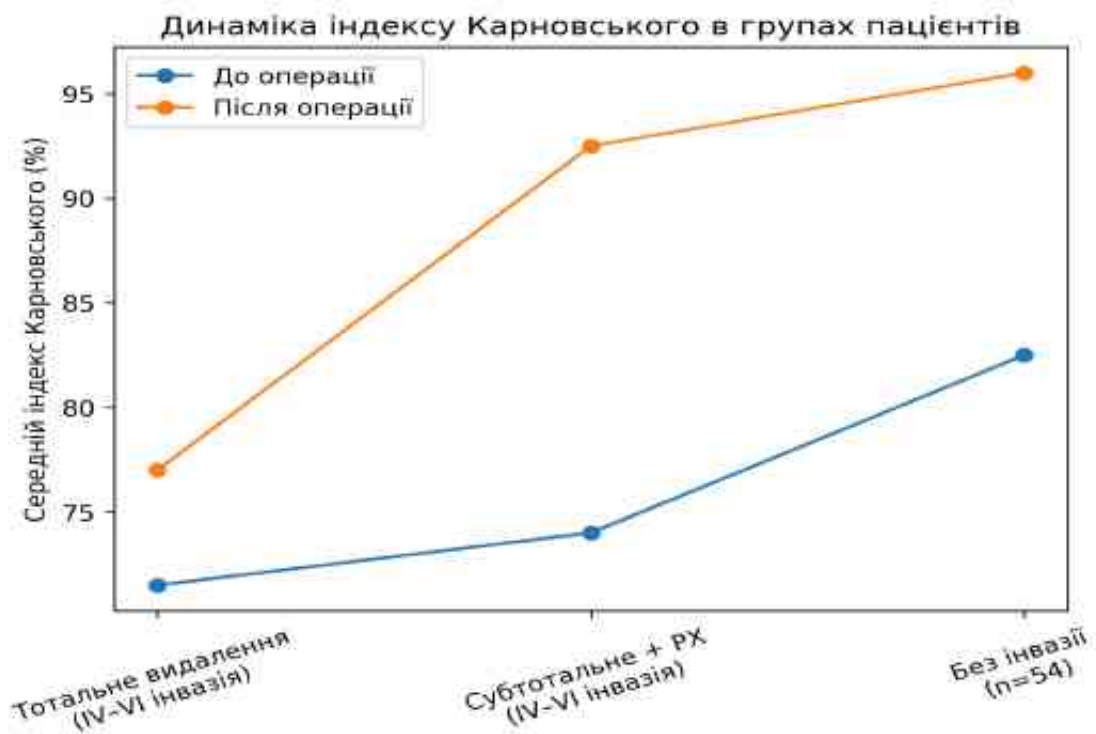


Рис. 5.1.1 Динаміка індексу Карновського на перед- та післяопераційному етапах у пацієнтів з тотальним видаленням МВСП, субтотальним видаленням з подальшою радіохірургією у пацієнтів з IV - VI типами інвазії та у пацієнтів з I - III типами інвазії за Sindou

Отримані результати свідчать, що радикальне тотальне видалення при IV–VI типах інвазії не забезпечує статистично значущого приросту функціонального статусу; комбінована тактика (субтотальна резекція + радіохірургія) асоціюється з достовірно кращою функціональною динамікою; відсутність інвазії ВСП (I - III типи) є незалежним фактором сприятливого післяопераційного функціонального результату.

Для моделювання ймовірності рецидиву застосовано логістичну регресію з двома предикторами: тип лікування (тотальне видалення проти субтотального з подальшим радіохірургічним лікуванням) та інвазія за класифікацією M. Sindou (табл. 5.1.2).

Табл. 5.1.2

Моделювання імовірності рецидиву на підставі підходу
до лікування та ступеня інвазії

Предиктор	β	OR	p-value
Тотальне видалення	0.64	1.90	0.54
Інвазія за Sindou (кожен ступінь)	0.62	1.86	0.041

Порівняння частоти рецидивів між групами продемонструвало 18,2% (2/11) після тотального видалення та 6,7% (1/15) після субтотального видалення з подальшою радіохірургією; відмінності статистично незначущі (точний критерій Фішера, $p = 0,537$).

За результатами багатофакторної моделі тип лікування не був статистично значущим предиктором рецидиву (OR = 1,90; 95% CI 0,23–16,0; $p = 0,56$), що свідчить про відсутність достовірних відмінностей у ризику рецидивування між тотальним видаленням та тактикою субтотальної резекції з наступною радіохірургією резидуального компонента.

Водночас ступінь інвазії за Sindou залишався незалежним предиктором: кожне збільшення інвазії на 1 ступінь асоціювалося зі зростанням шансів рецидиву приблизно у 1,88 рази (OR = 1,86; 95% CI 1,01–3,50; $p = 0,041$). Отримані результати підтверджують, що саме тип інвазії венозної пазухи має визначальний вплив на ризик несприятливого довгострокового результату, тоді як вибір між радикальним видаленням і комбінованим підходом не супроводжується статистично значущою різницею в частоті рецидивів у межах даної вибірки.

5.2. Офтальмологічні результати хірургічного лікування МВСП

В результаті хірургічного лікування відбувся регрес ЗДЗН та збереження або відновлення зорових функцій у строки від 1 до 8 тижнів ($3,16 \pm 0,5$ тижня). Середні показники гостроти зору, периметричного індекса MD та ОКТ показники в динаміці спостереження представлені в таблиці 5.2.1

Таблиця 5.2.1

Середні показники гостроти зору, периметричного індекса MD та ОКТ параметри в динаміці спостереження

№ п/п	Очі, n=30	Гострота зору (M±m)	MD (M±m), дБ	RNFL, нм	Rim area мм ²
1.	До операції	$0,76 \pm 0,04$	$6,24 \pm 0,73$	$178,3 \pm 4,72$	$2,15 \pm 0,17$
2.	Після операції	$0,92 \pm 0,04$	$3,17 \pm 0,36$	$136,8 \pm 1,7$	$1,73 \pm 0,05$
P ₁₋₂		p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05

Примітка: P₁₋₂ – порівняння середніх показників між групою до операції та групою після операції

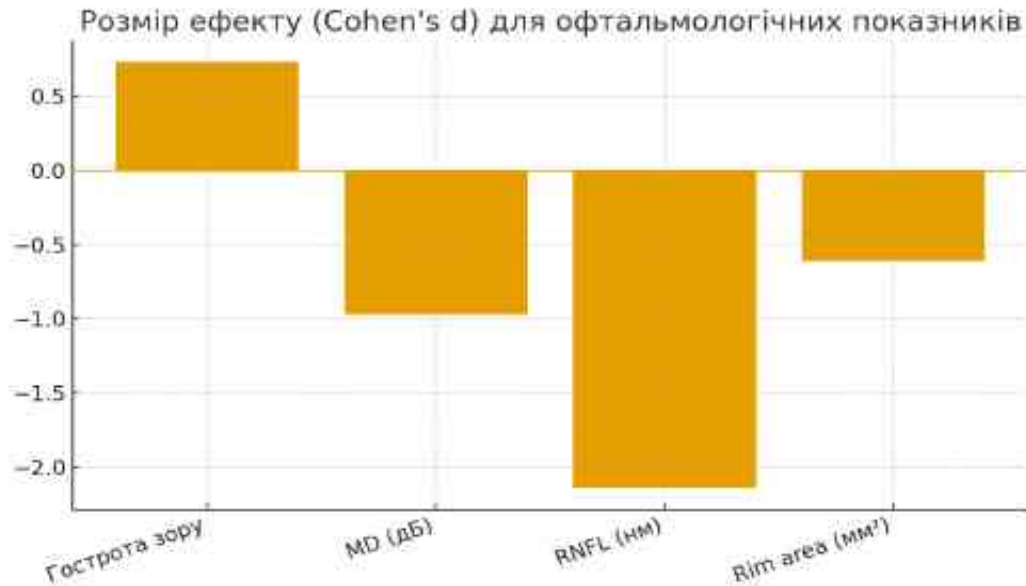
При проведенні аналізу виявлено вірогідну різницю в показниках гостроти зору: до лікування $0,76 \pm 0,04$, після лікування $0,92 \pm 0,04$ (p<0,05) та периметричного індекса MD: до лікування $6,24 \pm 0,73$ дБ, після лікування $3,17 \pm 0,36$ (p<0,05). Виявлено вірогідну різницю середньої товщини RNFL: до лікування – $178,3 \pm 4,72$ нм, після лікування – $136,8 \pm 1,7$ нм та площі Rim area: $2,15 \pm 0,17$ мм² та $1,73 \pm 0,05$ мм² відповідно (p<0,05).

Для кількісної оцінки клінічно значущих змін офтальмологічних показників було розраховано показники ефекту до та після операції (табл. та рис. 5.2.2).

Табл. 5.2.2

Динаміка офтальмологічних порушень
у пацієнтів, оперованих з приводу МВСП

Показник	До / після, М	Cohen's d	Інтерпретація
Гострота зору	0.76 → 0.92	0.73	помірний
MD (дБ)	6.24 → 3.17	-0.97	великий
RNFL (нм)	178.30 → 136.80	-2.14	великий
Rim area (мм²)	2.15 → 1.73	-0.61	помірний



**Рис. 5.2.2 Динаміка офтальмологічних порушень
у пацієнтів, оперованих з приводу МВСП**

Отримані значення свідчать про великий ефект для MD та помірний — для гостроти зору й площі нейроретинального кільця, що підтверджує клінічне значення офтальмологічного обстеження пацієнтів з МВСП.

5.3 Загальна характеристика ускладнень

У ранньому та віддаленому післяопераційному періоді було проведено спостереження за 100% пролікованих пацієнтів. Тривалість катамнезу становила не менше 36 місяців.

У таблиці 5.3 наведено перелік ускладнень, що розвинулись після хірургічного втручання з приводу менінгіом верхньої стрілової пазухи (табл. 5.3.1 - ранні ускладнення, табл. 5.3.2 - віддалені ускладнення)

Табл. 5.3.1

Розподіл ранніх ускладнень, що виникли у пацієнтів, оперованих
з приводу менінгіоми верхньої стрілової пазухи

Ускладнення	Кількість, абс.	Кількість, %
Геміпарез	4	5
Структурна епілепсія (вперше виявлена після хір.втручання)	1	1,25
Венозний інфаркт	1	1,25
Гематома	5	6,25
Менінгіт	1	1,25
Смерть	0	0
Тромбоз ВСП	0	0

Табл. 5.3.2

Розподіл віддалених ускладнень, що виникли у пацієнтів, оперованих
з приводу менінгіоми верхньої стрілової пазухи

Ускладнення	Кількість, абс.	Кількість, %
Рецидив	5	6,25
Мнестичні розлади	1	1,25
Смерть	0	0
Тромбоз ВСП	0	0

При цьому: з 5 рецидивів 1 розвинувся через 14 місяців після хірургічного втручання у пацієнта, якому було проведено тотальне (Simpson I) видалення МВСП з пластиком останньої. За даними гістологічного заключення у пацієнта мала місце менінгіома змішаної будови Grade I з індексом Ki-67 1%. 1 спостереження продовженого росту пухлини було виявлено у пацієнта, у якого мало місце радіохірургічне лікування з СВД 16 Гр на резидуальний елемент пухлини з атиповою менінгіомою Gr II з індексом Ki-67 4%. Обидва пацієнти мали підтверджений на етапі доопераційного обстеження тип інвазії за Sindou IV. Три випадки рецидиву МВСП було виявлено у пацієнтів з інвазією ВСП II типу за Sindou та Alvernia з менінгіомами II ступеня злоякісності за класифікацією BOO3 з індексом Ki-67 3, 1 та 1% відповідно.

У 1 пацієнта мала місце вперше виявлена після радіохірургічного лікування структурна фокальна епілепсія, що регресувала відповідно до зменшення післяпроменевого набряку за даними МРТ.

Серед 5 спостережень з гематомами, які включали 2 епідуральні, 2 субдуральні та 1 внутрішньомозкову, 1 потребувала повторного хірургічного втручання і

виникла у пацієнта на 4-у післяопераційну добу, що за серцево-судинними показами отримував високі дози антитромботичних препаратів.

Мнестичні розлади, що включали порушення пам'яті та негативізм, мали місце у 1 пацієнта з велетенською менінгіомою передньої третини ВСП.

Летальних випадків у нашому дослідженні не спостерігалось.

ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Менінгіоми верхньої стрілової пазухи (ВСП) залишаються однією з найбільш складних категорій позамозкових пухлин центральної нервової системи, що обумовлено поєднанням їхньої переважно доброякісної природи та високого ризику функціональних порушень у разі агресивного хірургічного втручання. Представлене дослідження, що ґрунтується на аналізі 80 пацієнтів, проливає додаткове світло на баланс між радикальністю лікування та збереженням неврологічної функції. Сучасна нейрохірургічна парадигма поступово зміщується від принципу максимальної радикальності (досягнення Simpson I–II) до концепції функціонально орієнтованого лікування. Отримані результати повністю узгоджуються з цим трендом і демонструють, що збереження венозного відтоку є ключовим фактором у досягненні сприятливих клінічних результатів. Як показують дослідження Sindou, Bassiouni, Ojemann та інших авторів, радикальне видалення менінгіом із залученням ВСП супроводжується підвищеним ризиком судинних ускладнень, що можуть мати катастрофічні наслідки, включаючи венозний інфаркт та летальний результат. У цьому контексті результати даної роботи підтверджують, що стратегія “максимально безпечного видалення” є більш виправданою, ніж “максимально радикального”.

Одним із ключових аспектів, який визначає результати лікування менінгіом ВСП, є особливості венозного відтоку головного мозку. Верхня стрілова пазуха є основним колектором крові від кори великих півкуль, а її ушкодження або оклюзія можуть призвести до розвитку тяжких гемодинамічних порушень. У представленому дослідженні підкреслюється важливість оцінки колатерального венозного кровообігу на етапі передопераційного планування, що повністю узгоджується з даними світової літератури, які продемонстрували формування альтернативних шляхів венозного відтоку при поступовій оклюзії ВСП.

Важливим є той факт, що навіть при повній облітерації верхньої стрілової пазухи (Sindou V–VI) можливе формування компенсаторних механізмів. Однак ці механізми є індивідуальними і не завжди забезпечують достатній венозний дренаж, що значно ускладнює вибір хірургічної тактики.

Отримані результати демонструють чітку кореляцію між локалізацією пухлини та клінічними проявами, що відповідає класичним уявленням нейроанатомії. Пухлини передньої третини ВСП асоціювались із когнітивними порушеннями, середньої — з моторним дефіцитом, а задньої — із зоровими розладами. Ці дані повністю узгоджуються з літературними джерелами. Особливу увагу слід звернути на високу частоту структурної епілепсії, що є характерною для менінгіом, локалізованих у моторній зоні. Це підтверджує доцільність використання інтраопераційного нейромоніторингу.

Результати дослідження підтверджують, що сучасні методи нейровізуалізації є фундаментальними для планування лікування. Комбінація у вигляді МРТ, МР-венографії, МСКТ-ангіографії, ЦСА дозволяє отримати повне уявлення про пухлину та її взаємовідношення з судинними структурами. Особливо важливим є використання 3Д-модельовання, що дозволяє: візуалізувати анатомічні взаємовідношення, знизити інтраопераційні ризики, підвищити точність резекції.

Одним із центральних питань сучасної нейрохірургії менінгіом верхньої стрілової пазухи є вибір оптимальної хірургічної тактики у пацієнтів із різним ступенем інвазії ВСП. У представленому дослідженні проведено порівняльний аналіз двох принципово різних підходів до лікування пацієнтів із IV–VI типами інвазії за класифікацією М. Sindou, що дозволило оцінити їх ефективність не лише з позиції радикальності, але й з урахуванням функціональних результатів та якості життя пацієнтів. Традиційна нейрохірургічна концепція передбачає прагнення до максимально радикального видалення пухлини, що відповідає I–II

ступеню за класифікацією Simpson, включаючи резекцію ураженої ділянки верхньої стрілової пазухи з подальшою її реконструкцією. Такий підхід, безумовно, забезпечує найнижчий ризик рецидиву пухлини, однак супроводжується значним підвищенням ризику інтра- та післяопераційних ускладнень. Це обумовлено складністю анатомічних взаємовідношень у зоні ВСП, де проходять численні дренуючі кіркові вени, ушкодження яких може призвести до розвитку венозного інфаркту, набряку мозку та стійкого неврологічного дефіциту. Результати даного дослідження підтверджують, що агресивна тактика з резекцією частини пазухи та її реконструкцією не завжди є виправданою, особливо у випадках, коли пухлина локалізується у середній або задній третині ВСП, де венозний відтік є критично важливим для функціонального стану пацієнта. Навіть за умови технічно успішної реконструкції пазухи ризик її тромбозу залишається високим, що може нівелювати потенційні переваги радикального видалення пухлини. Альтернативною стратегією є субтотальне видалення менінгіоми з залишенням резидуального компонента пухлини у просвіті ВСП та подальшим проведенням стереотаксичної радіохірургії. Такий підхід дозволяє мінімізувати травматизацію венозних структур, зберегти колатеральний венозний відтік і значно знизити ризик тяжких неврологічних ускладнень. При цьому радіохірургічне лікування забезпечує ефективний контроль росту залишкової пухлини, що підтверджується як результатами даного дослідження, так і численними літературними джерелами. Особливо важливим є те, що при порівнянні функціональних результатів було виявлено достовірне покращення показників якості життя, оцінених за індексом Карновського, у пацієнтів, яким було виконано субтотальне видалення з подальшою радіохірургією. Це свідчить про те, що у сучасній нейрохірургії пріоритет повинен надаватися не лише радикальності втручання, але й збереженню неврологічних функцій. Таким чином, результати дослідження підтверджують доцільність диференційованого підходу до лікування менінгіом

верхньої стрілової пазухи, при якому вибір хірургічної тактики базується на ступені інвазії пазухи, анатомічних особливостях венозного відтоку та функціональному статусі пацієнта.

Аналіз ускладнень, що виникли в результаті хірургічного лікування менінгіом верхньої стрілової пазухи, є ключовим для оцінки безпечності обраної тактики лікування. У представленому дослідженні частота ускладнень загалом відповідає сучасним літературним даним, що свідчить про адекватність застосованих підходів та високий рівень хірургічної техніки. Найбільш значущими ускладненнями були геморагічні ускладнення, зокрема післяопераційні гематоми, а також неврологічні порушення у вигляді геміпарезу різного ступеня вираженості. Виникнення таких ускладнень безпосередньо пов'язане з особливостями венозного кровообігу в зоні хірургічного втручання. Пошкодження дренуючих кіркових вен або порушення прохідності верхньої стрілової пазухи призводить до розвитку венозної гіпертензії, що, у свою чергу, може викликати венозний інфаркт або набряк мозкової тканини. Отримані результати демонструють, що ризик розвитку ускладнень значно зростає при виконанні радикальних втручань із резекцією синуса, особливо у пацієнтів із IV–VI типами інвазії. Це підтверджує необхідність максимально обережного підходу до таких хворих та обґрунтовує доцільність використання менш агресивних хірургічних стратегій.

Важливим є також те, що більшість виявлених ускладнень мала транзиторний характер, що свідчить про ефективність сучасних методів інтраопераційного нейромоніторингу та післяопераційного ведення пацієнтів. Застосування нейронавігації та функціонального моніторингу дозволяє зменшити ризик ушкодження критичних структур та підвищити безпечність хірургічного втручання. Таким чином, результати аналізу ускладнень підтверджують, що зниження радикальності хірургічного втручання у певних

клінічних ситуаціях може бути виправданим з точки зору зменшення ризику післяопераційних ускладнень та покращення функціонального результату.

Окремої уваги заслуговує аналіз офтальмологічних результатів, які часто є недооціненими при оцінці ефективності лікування менінгіом верхньої стрілової пазухи. У даному дослідженні показано, що значна частина пацієнтів мала зорові порушення, які проявлялися зниженням гостроти зору та наявністю застійних дисків зорового нерва. Після проведення хірургічного лікування відмічено регрес застійних явищ на очному дні та покращення функціональних показників зору у більшості пацієнтів. Це свідчить про те, що своєчасне усунення компресії венозних структур та нормалізація внутрішньочерепного тиску сприяють відновленню зорових функцій. Важливим є той факт, що офтальмологічні зміни можуть бути раннім проявом порушення венозного відтоку, навіть за відсутності вираженої неврологічної симптоматики. Це обґрунтовує необхідність включення офтальмологічного обстеження, зокрема оптичної когерентної томографії та периметрії, до стандартного протоколу обстеження пацієнтів із менінгіомами ВСП. Таким чином, офтальмологічні показники можуть розглядатися як важливий додатковий критерій оцінки ефективності лікування та прогнозу захворювання.

Оцінка функціонального стану пацієнтів за індексом Карновського дозволяє об'єктивно визначити ефективність проведеного лікування. У даному дослідженні відмічено достовірне покращення цього показника у післяопераційному періоді, що свідчить про позитивний вплив хірургічного лікування на якість життя пацієнтів. Особливо важливим є те, що більш виражене покращення функціонального стану спостерігалось у пацієнтів, яким було виконано субтотальне видалення пухлини з подальшою радіохірургією. Це підтверджує, що менш агресивна хірургічна тактика може забезпечувати кращі довгострокові результати з точки зору функціонального відновлення. Таким

чином, індекс Карновського є важливим інтегральним показником, який дозволяє оцінити не лише клінічний результат, але й соціальну адаптацію пацієнтів після лікування.

Рецидиви менінгіом залишаються однією з основних проблем у нейроонкології. У представленому дослідженні частота рецидивів була відносно низькою та відповідала сучасним літературним даним. При цьому встановлено, що ризик рецидиву безпосередньо пов'язаний із ступенем радикальності видалення пухлини. Водночас результати дослідження демонструють, що навіть у випадках субтотального видалення пухлини можливий ефективний контроль захворювання за рахунок використання радіохірургічних методів лікування. Стереотаксична радіохірургія дозволяє стабілізувати ріст резидуальної пухлини та значно знизити ризик її прогресування. Таким чином, комбінований підхід, що включає хірургічне лікування та радіохірургію, є ефективною стратегією довгострокового контролю менінгіом ВСП.

Отримані результати мають важливе практичне значення для сучасної нейрохірургії. Вони підтверджують необхідність індивідуалізованого підходу до лікування пацієнтів із менінгіомами верхньої стріловидної пазухи та дозволяють сформулювати чіткі принципи вибору хірургічної тактики. Ключовим є те, що у випадках низького ступеня інвазії ВСП доцільним є виконання радикального видалення пухлини, тоді як при високому ступені інвазії оптимальною є комбінована стратегія, що включає субтотальне видалення та радіохірургічне лікування. Таким чином, сучасна концепція лікування менінгіом ВСП повинна базуватися на балансі між радикальністю втручання та збереженням функціонального стану пацієнта, що дозволяє досягти найкращих клінічних результатів.

ВИСНОВКИ

1. Досліджено особливості клінічного перебігу менінгіом верхньої стріловидної пазухи в залежності від їх локалізації та встановлено, що клінічна симптоматика МВСП має локалізаційно залежний характер: при ураженні передньої третини ВСП переважають загально мозкові та когнітивно-поведінкові розлади; при локалізації пухлини в середній третині частіше спостерігаються рухові розлади, чутливі розлади та епілептичні напади; при ураженні задньої третини ВСП більш характерним є зорові розлади.
2. Розроблено алгоритм діагностики, що включає офтальмологічне обстеження, в ході якого було виявлено зорові розлади у 18.8% спостережень. Виявлено, що проведення оптичної когерентної томографії є об'єктивізуючим методом дослідження, надає можливість раннього виявлення застійних дисків зорових нервів та прогностично свідчить про несприятливий перебіг менінгіом верхньої стрілової пазухи з оклюзією останньої і недостатнім розвитком венозних колатералей. В результаті хірургічного лікування спостерігався регрес застійних дисків зорових нервів у 100% пацієнтів.
3. Порівняно результати хірургічного лікування менінгіом верхньої стріловидної пазухи у двох групах пацієнтів з інвазією верхньої стріловидної пазухи IV - VI типів за Sindou: 1 - тотальне видалення менінгіоми (11 спостережень - 13,75%) з висіченням ураженої ділянки верхньої стріловидної пазухи, без ад'ювантної терапії, 2 - субтотальне видалення пухлини (Simpson III-IV) з подальшим радіохірургічним лікуванням (15 спостережень - 18,75%). Встановлено, що тип лікування не був статистично значущим предиктором рецидиву, що свідчить про відсутність достовірних відмінностей у ризику рецидивування між тотальним видаленням та тактикою субтотальної резекції з наступною радіохірургією. Водночас ступінь інвазії за Sindou залишався незалежним

предиктором: кожне збільшення інвазії на 1 ступінь асоціювалося зі зростанням шансів рецидиву приблизно у 1,88 разів. Отримані результати підтверджують, що саме тип інвазії венозної пазухи має визначальний вплив на ризик несприятливого довгострокового результату, тоді як вибір між радикальним видаленням і комбінованим підходом не супроводжується статистично значущою різницею в частоті рецидивів у межах даної вибірки.

4. Встановлено, що менінгіоми верхньої стріловидної пазухи IV-VI типів асоціюються зі зниженням якості життя. Виявлено вірогідну різницю в індексі Карновського у післяопераційному періоді у двох групах пацієнтів з інвазією верхньої стріловидної пазухи IV-VI типів: 1-ша група - 71,3 (до лікування) та 77,15 (після лікування), 2-га група - 73,8 (до лікування) та 92,4 (після лікування). Отримані результати свідчать, що радикальне видалення при IV–VI типах інвазії не забезпечує статистично значущого приросту функціонального статусу; комбінована тактика (субтотальна резекція + радіохірургія) асоціюється з достовірно кращою функціональною динамікою; відсутність інвазії верхньої стріловидної пазухи (I - III типи) є незалежним фактором сприятливого післяопераційного функціонального результату.
5. Продовжений ріст був зафіксований у 5 пацієнтів (6.25% спостережень) менінгіом верхньої стріловидної пазухи при середньому катамнезі 67 ± 4 місяці.
6. Доведено, що різниця у продовженому рості серед групи радикального видалення менінгіоми з резекцією сегмента пазухи та групи субтотального видалення з наступним радіохірургічним лікуванням є статистично незначущою.
7. Застосування комбінованого хірургічного лікування дозволяє свідомо обмежити радикальність хірургічного втручання при менінгіомах верхньої стріловидної пазухи зі зменшенням кількості ускладнень та досягненні/збереженні високої якості життя прооперованих пацієнтів.

НАУКОВА НОВИЗНА

1. Проведено комплексне порівняльне дослідження ефективності двох стратегій лікування менінгіом з інвазією або щільною адгезією до верхньої стрілової пазухи — радикального хірургічного видалення та поетапного хірургічно-радіохірургічного підходу з залишенням мінімального об'єму пухлинної тканини для подальшого проведення стереотаксичної радіохірургії.
2. Вперше продемонстровано клінічно значиму перевагу радіохірургічного впливу на залишкові фрагменти менінгіом верхньої стрілоподібної пазухи з точки зору зниження частоти післяопераційного неврологічного дефіциту порівняно з тотальною резекцією Simpson I-II.
3. Отримано нові дані щодо динаміки росту резидуальних частин менінгіом ВСП після субтотального видалення, що дозволило створити прогностичну модель індивідуального ризику прогресування та необхідності радіохірургічного втручання, з урахуванням топографії пухлини, ступеня ураження верхньої стрілової пазухи та морфологічних характеристик пухлини.
4. Науково доведено, що збереження функціонально значущих венозних колекторів при відмові від радикального синус-орієнтованого видалення з необхідністю подальшої пластики стінки верхньої стрілоподібної пазухи суттєво покращує функціональні результати та якість життя пацієнтів, підтверджуючи необхідність зміни хірургічної парадигми.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. При менінгіомах верхньої стріловидної пазухи рекомендується віддавати перевагу субтотальному або навіть частковому видаленню пухлини (Simpson III-IV), спрямованому на максимальне збереження венозного відтоку та уникнення післяопераційного неврологічного дефіциту.
2. У більшості випадків доцільно залишати функціонально безпечний об'єм пухлини для подальшої радіохірургічної корекції. Стереотаксична радіохірургія (лінійні прискорювачі в нашому дослідженні) повинна розглядатися як метод першої лінії для контролю резидуального компонента пухлини, якщо її об'єм не перевищує встановлені порогові значення (зазвичай до 8–10 см³) та розташована вона на безпечній відстані від функціонально важливих структур головного мозку.
3. Оптимальним є проведення радіохірургічного лікування в ранні терміни після операції — у проміжку від 6 до 12 тижнів після хірургічного втручання, що забезпечує найвищий рівень локального контролю та мінімальний ризик продовженого росту залишку пухлини.
4. Пацієнтам після субтотального видалення слід виконувати розширений протокол нейровізуалізації: МРТ з контрастуванням через 3 місяці після операції, далі — через 6 місяців, а надалі — щорічно, для оцінки розмірів та характеристик резидуального компонента пухлини та своєчасного планування радіохірургії або повторного втручання.
5. Контроль стану венозної системи черепа (МР-венографія або КТ-венографія) є обов'язковим перед визначенням тактики лікування, щоб оцінити наявність колатерального кровотоку, ступеня стенозу або облітерації пазухи та передбачити ризик неврологічних ускладнень при радикальній резекції.

6. При плануванні комбінованого лікування необхідно проводити мультидисциплінарний розгляд з участю нейрохірурга, радіохірурга, радіолога та, за необхідності, нейроонколога, що підвищує якість та забезпечує індивідуалізацію лікувальної стратегії.

1.