

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ**

**ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України»**

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**МУСУЛЕВСЬКА ВАЛЕРІЯ ВІКТОРІВНА**

УДК:616.715.22-006.328-07-089.12

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ДІАГНОСТИКА ТА ДИФЕРЕНЦІЙОВАНЕ ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ  
МЕНІНГІОМ ГОРБКА ТУРЕЦЬКОГО СІДЛА**

222 — Медицина

22 — Охорона здоров'я

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

\_\_\_\_\_ В.В. Мусулевська  
(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник  
Гук Микола Олександрович  
доктор медичних наук, професор

Київ — 2024

## АНОТАЦІЯ

**Мусулевська В.В.** «Діагностика та диференційоване хірургічне лікування менінгіом горбка турецького сідла». – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертаційна робота на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 222 «Медицина». – ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України», Київ, 2024.

**Зміст анотації.** Серед пухлин передньої черепної ямки менінгіоми горбка турецького сідла (МГТС) становлять близько 25 %.

Розташування поруч з критично важливими нервово-судинними структурами (такими як: внутрішня сонна артерія, передні мозкові артерії та їхні гілки, задні сполучні артерії, зорові нерви та хіазма, судинами, що кровопостачають гіпофіз), а часто і залучення останніх в пухлинний процес, ускладнюють діагностичний та лікувальний процес. Оскільки менінгіоми є переважно доброякісними пухлинами (I та II ступені злоякісності складають до 90 % усіх МГТС) і характеризуються повільним ростом, діагностика даної патології здебільшого відбувається з виникненням клінічних проявів (зорових розладів) і часто ускладнює виявлення патологічного процесу на ранніх етапах. Лікування МГТС спрямоване на радикальне видалення пухлини зі збереженням анатомічної цілісності оточуючих структур і, відповідно, функціонального статусу пацієнта, який в даному випадку визначається переважно офтальмологічною симптоматикою. Альтернативи хірургічному видаленню менінгіом вказаної локалізації на даний момент не існує, а інші методи (радіохірургічне, хіміотерапевтичне лікування) зарекомендували себе як додаткові лікувальні опції, а не як основний метод лікування. З сучасних методів хірургічного лікування використовують наступні: транскраніальний “агресивний” підхід, ендоскопічний ендоназальний підхід, транскраніальний мінімально інвазивний підхід (з ендоскопічною асистенцією). Вибір методу

втручання є контрверсійним питанням, оскільки є велика кількість факторів, що впливають на прийняття рішення: ступінь інвазії пухлини в канал зорового нерва, латералізація пухлини відносно ВСА, вираженість гіперостозу в ділянці горбка турецького сідла, залучення судинних структур переднього півкільця артеріального кола головного мозку. Поява та розвиток ендоскопічних технологій забезпечили можливість видалення МГТС мінімально інвазивним ендоназальним методом, що скорочує час перебування пацієнта в стаціонарі та забезпечує кращий косметичний ефект через відсутність розрізів на шкірі та зниження ризиків травматизації лобових гілок лицевого нерва. Ендоскопічна асистенція при транскраніальних доступах забезпечує кращу візуалізацію операційного поля через невеликий хірургічний коридор, оскільки ендоскоп дозволяє досягти “сліпої зони” і виявити залишки пухлини. Однак варто відмітити, що показання як до ендоназальних ендоскопічних, так і для мінімально інвазивних транскраніальних втручань з ендоскопічною асистенцією є досить обмеженими і вимагають проведення всебічної доопераційної діагностики.

Наведена інформація підтверджує актуальність теми дослідження, оскільки воно присвячене встановленню чітких показань та протипоказань до різних доступів до МГТС, виконанню диференційно-діагностичних обстежень з проведенням віртуального тривимірного моделювання на етапі доопераційної підготовки, методам хірургічного видалення МГТС з використанням сучасних ендоскопічних технологій та поєднанню їх з хірургічними підходами, що вимагають застосування лише хірургічного мікроскопа.

Дисертаційне дослідження ґрунтується на аналізі даних ретроспективної серії з 91 спостереження зі встановленим діагнозом «Менінгіома горбка турецького сідла», які перебували на лікуванні у ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П.Ромоданова НАМН України» з грудня 2013 року до листопада 2023 року. Ця група включала пацієнтів: 1) з морфологічно підтвердженим діагнозом «менінгіома», 2) з «зоною росту» пухлини у ділянці горбка турецького сідла, 3)

у віці старше 18 років, 4) яким було проведено первинне хірургічне втручання з приводу МГТС.

Середній вік пацієнтів становив  $51 \pm 9,0$  років (діапазон – 29-66 років).

Основними клінічними проявами були: головний біль «діафрагмального характеру» та зорові розлади у вигляді зниження гостроти зору та випадіння полів зору. Зорові порушення (зниження гостроти зору та/або дефекти поля зору) були діагностовані у 100 % спостережень.

На етапі підготовки до хірургічного втручання було проведено клініко-інструментальні, нейровізуалізуючі методи дослідження, до яких входило проведення магнітно-резонансної терапії з внутрішньовенним підсиленням, мультиспіральної комп'ютерної томографії у нативному режимі та з ангиографією, офтальмологічного обстеження з комп'ютерною периметрією, фундоскопії, оптичної когерентної томографії, ендокринологічного обстеження, що включало огляд ендокринолога та гормональне обстеження функції гіпофіза. Проводилось також тривимірне моделювання з використанням програми BrainLab для створення віртуальної моделі пухлини з урахуванням співвідношення між пухлиною, нейроваскулярними структурами та залученою у процес кісткою. На основі цих досліджень було проведено оцінку інвазії пухлини у канал зорового нерва, латералізації пухлини, вираженості гіперостозу, залученості у процес судинних структур і визначено оптимальний хірургічний метод видалення МГТС.

З розвитком ендоскопічних технологій діагностики (можливість створення віртуальних тривимірних моделей) та лікування (ендоскопічні методики) розширились можливості хірургічних втручань при МГТС і на даних час вони не обмежуються лише агресивними транскраніальними втручанням. Детальна селекція клінічних випадків дозволяє провести найменш травматичне видалення пухлини при досягненні радикальності. Ми можемо говорити навіть про більш радикальне видалення менінгіом шляхом трансназального ендоскопічного доступу з огляду на необхідність спилювання ураженої ділянки горбка турецького сідла в ході доступу.

Модифікований фронтотемпороорбітозигоматичний та птеріональний доступи, які віднесені у даному дослідженні до агресивних транскраніальних, було використано у 45 випадках (49,4 %), мінімально інвазивні транскраніальні (латеральний супраорбітальний та доступ “через замкову щілину” з ендоскопічною асистенцією) – у 19 пацієнтів (20,9 %), частка ендоскопічних ендоназальних доступів до МГТС становить 29,7 % (27 спостережень). При цьому інвазію в канал зорового нерва було діагностовано у 100 % хворих, яким було обрано агресивний транскраніальний доступ, у 63,2 % (12 пацієнтів), яким проведено мінімально інвазивний доступ та у 40,7 % (11 спостережень), оперованих ендоскопічним ендоназальним доступом.

Покращення зорової функції було досягнуто у 32 хворих (72,7 %) після проведення агресивного транскраніального доступу, у 17 хворих (89,5 %) після мінімального інвазивного видалення і у 100 % (27 спостереженнях) після ендоскопічного ендоназального видалення. Погіршення зору – у 6 (13,6 %), 1 (5,3 %) у першій та другій групі відповідно, у третій групі наростання офтальмологічних порушень у післяопераційному періоді виявлено не було.

Ризики післяопераційної назальної ліквореї та аносмії, що, за даними світової літератури, є вищими при трансназальних ендоскопічних підходах, у нашому дослідженні були співставні з результатами в інших групах та з даними інших авторів [11].

Тотального видалення (Simpson I та II) було досягнуто у 86 пацієнтів (94,5 %), субтотального (Simpson III та IV) було досягнуто у 5 пацієнтів (5,5 %).

Катамнез становив від 12 до 118 місяців.

**Ключові слова:** менінгіоми, горбок турецького сідла, ендоскопія, мікрохірургія, пухлини головного мозку, хірургічне лікування, об’єм пухлини, загальна резекція, новоутворення, нейрохірургічні втручання, неврологічні ускладнення, магнітно-резонансна томографія, ускладнення, прогноз, лікування.

## SUMMARY

Musulevska V. "Diagnosis and differentiated surgical treatment of tuberculum sellae meningiomas". – Qualification scientific work in manuscript form.

Doctoral dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in Medicine, specialty 222 "Medicine." – State Institution "A.P.Romodanov Neurosurgery Institute of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kyiv, 2024.

Abstract Content: Among tumors of the anterior cranial fossa, tuberculum sellae meningiomas (TSM) account for about 25 %. Their proximity to critically important neurovascular structures (such as: internal carotid artery, anterior cerebral arteries and their branches, posterior communicating arteries, optic nerves and chiasm, vessels supplying the pituitary gland), involving these structures into the tumor process complicates the diagnostic and treatment process. Since meningiomas are predominantly benign tumors (grades I and II comprise up to 90 % of all MTS) and are characterized by slow growth, the diagnosis of this pathology usually occurs with the emergence of clinical manifestations (visual disturbances) and often complicates the detection of the pathological process at early stages. Treatment of TSM aims for radical removal of the tumor while preserving the anatomical integrity of surrounding structures and, accordingly, the functional status of the patient which in this case is determined mainly by ophthalmologic symptoms. Currently, there are no alternatives to surgical removal of meningiomas at this location, and other methods (radiotherapy, chemotherapeutic treatment) have proven to be additional treatment options rather than the primary treatment method. Among modern surgical treatment methods, the following are used: transcranial "aggressive" approach, endoscopic endonasal approach, and minimally invasive transcranial approach (with endoscopic assistance). The choice of intervention method is a controversial issue, as there are many factors that influence the decision-making: the degree of tumor invasion into the optic nerve canal, tumor lateralization concerning the internal carotid artery, the extent of hyperostosis in the area of the tuberculum sellae, and involvement of vascular

structures in the anterior part of the circle of Willis. The emergence and development of endoscopic technologies have enabled the removal of MTS using a minimally invasive endonasal method, which reduces the patient's hospital stay and ensures a better cosmetic result due to the absence of skin incisions and a reduced risk of trauma to the frontal branches of the facial nerve. Endoscopic assistance in transcranial approaches provides better visualization of the surgical field through a small surgical corridor, as the endoscope allows access to the "blind spot" and detects tumor remnants. However, it is worth noting that the indications for both endonasal endoscopic and minimally invasive transcranial interventions with endoscopic assistance are quite limited and require comprehensive preoperative diagnostics using neuroimaging and clinical-instrumental examination methods.

The information provided confirms the relevance of the research topic, as it is dedicated to establishing clear indications and contraindications for various approaches to TSM, performing differential diagnostic examinations with virtual 3D modeling at the preoperative preparation stage, methods of surgical removal of TSM using modern endoscopic technologies, and combining them with surgical approaches that require the use of only a surgical microscope.

The dissertation research is based on the analysis of data from a retrospective series of 91 cases diagnosed with "tuberculum sellae meningioma", who were treated at the State Institution "A.P. Romodanov Institute of Neurosurgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine" from December 2013 to November 2023. This group included patients: 1) with a morphologically confirmed diagnosis of "meningioma", 2) with a "growth zone" of the tumor in the area of the tuberculum sellae, 3) over the age of 18, 4) who underwent primary surgical intervention aimed at removing TSM. The mean age of the patients was  $51 \pm 9.0$  years (range – 29-66 years). The main clinical manifestations were: headache of "diaphragmatic nature" and visual disturbances manifested as decreased visual acuity and visual field loss. Visual impairments (decreased visual acuity and/or visual field defects) were diagnosed in 100 % of observations.

At the stage of preparation for surgery, clinical, instrumental and neuroimaging examinations were performed, including magnetic resonance imaging with intravenous contrast, multislice computer tomography in native mode and with angiography, ophthalmological examination with computer perimetry, fundoscopy, optical coherence tomography and endocrinological examination involving assessment by an endocrinologist and hormonal evaluation of pituitary function. 3D modeling was also conducted using BrainLab software to create a virtual tumor model while considering the relationship between the tumor, neurovascular structures, and involved bone. Based on these examinations, an assessment of tumor invasion into the optic nerve canal, tumor lateralization, extent of hyperostosis, vascular structure involvement was carried out, determining the most appropriate method for TSM removal.

With the development of endoscopic diagnostic (ability to create virtual 3D models) and treatment technologies (endoscopic techniques), the possibilities for surgical interventions in TSM have expanded and are no longer limited to aggressive transcranial interventions. Detailed selection of clinical cases allows for the least traumatic tumor removal while preserving radicality. It may even be possible to consider more radical removal of meningiomas via transnasal endoscopic access, considering the necessity of resecting the affected area of the tuberculum sellae during the procedure.

Modified fronto-temporo-orbitozygomatic and pterional approaches, classified in this study as aggressive transcranial approaches, were used in 45 cases (49.4 %), minimally invasive transcranial (lateral supraorbital and "keyhole" access with endoscopic assistance) in 19 patients (20.9 %), and the proportion of endoscopic endonasal approaches to TSM was 29.7 % (27 observations). In this case, invasion into the optic nerve canal was diagnosed in 100 % of patients who underwent aggressive transcranial access, in 63.2 % (12 patients) who underwent minimally invasive access, and in 40.7 % (11 observations) who were operated on using endoscopic endonasal access.



Improvement in visual function was achieved in 32 patients (72.7 %) after aggressive transcranial access, in 17 patients (89.5 %) after minimally invasive removal, and in 100 % (27 observations) after endoscopic endonasal removal. Vision deteriorated in 6 patients (13.6 %), 1 patient (5.3 %) in the first and second groups, respectively, while no increase in ophthalmological disorders was found in the postoperative period in the third group.

The risks of postoperative nasal cerebrospinal fluid leakage and anosmia, which, according to global literature, are higher with transnasal endoscopic approaches, were comparable in our study to the results in other groups and with data from other authors.

Total removal (Simpson I and II) was achieved in 86 patients (94.5 %), and subtotal removal (Simpson III and IV) - in 5 patients (5.5 %). The follow-up period ranged from 12 to 118 months.

**Keywords:** meningioma, tuberculum sellae, endoscopy, microsurgery, brain tumors, surgical treatment, tumor volume, general resection, tumor, neurosurgical interventions, neurological complications, MRI, complications, prognosis, treatment.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Публікації, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Guk, M. O., & Musulevska, V. V. (2023). Endonasal surgical management of tuberculum sellae meningiomas. Our experience. *Ukrainian Neurosurgical Journal*, 29(2), 26–34. <https://doi.org/10.25305/unj.275532>

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

2. Iegorova, K., & Musulevska, V. (2024). Ophthalmic symptoms before and after surgery for tuberculum sellae meningioma. *Journal of Ophthalmology (Ukraine)*, (2), 25–31. <https://doi.org/10.31288/oftalmolzh202422531>

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

3. Egorova, E. S., Guk, M. O., & Musulevska, V. V. (2022). Features of neuro-ophthalmic symptoms in patients with parasellar meningiomas. *Ukrainian Neurosurgical Journal*, 28(4), 31–34. <https://doi.org/10.25305/unj.262508>

(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:

4. Ендоназальне хірургічне лікування менінгіом пагорбка турецького сідла / [Гук М.О., Мумлев А.О., Даневич О.О., Єгорова К.С., Чуков А.А., Українець О.В., Мусулевська В.В та ін.] // Матеріали науково-практичної та освітньої конференції нейрохірургів України “Невідкладна нейрохірургія”,

присвячена 100-річному ювілею проф. Г.П. Педаченка, 31 травня - 01 червня 2023 р.: тези доповідей. – Київ, – 2023. – С. 57

*(Особистий внесок здобувача полягає у вивченні та узагальненні літературних даних за проблемою, участі у проведенні хірургічних втручань, отриманні результатів дослідження, їх узагальненні та інтерпретації, формуванні ілюстративного матеріалу, редагуванні тексту)*

5. Особливості клінічного перебігу компресійної оптичної нейропатії при новоутвореннях хізмально-селлярної ділянки / Єгорова К. С., Гук М.О., Мусулевська В.В. // Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Філатовські читання – 2024», 16-18 травня 2024р.: тези доповідей. – Одеса, – 2024. – С. 110-112.

*(Особистий внесок здобувача полягає у вивченні та узагальненні літературних даних за проблемою, участі у проведенні хірургічних втручань, отриманні результатів дослідження, їх узагальненні та інтерпретації, формуванні ілюстративного матеріалу, редагуванні тексту)*

Додаткові публікації за темою дисертаційної роботи:

6. Valeriia Musulevska, Mykola Guk. Endonasal surgical management of tuberculom sellae meningiomas. Our experience. Brain and Spine, Volume 4, Supplement 3, 2024, 103750, ISSN 2772-5294, <https://doi.org/10.1016/j.bas.2024.103750>

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

7. Arthur Mumliiev, Mykola Guk, Valeriia Musulevska. Different faces of tuberculom sellae meningiomas: single center experience of different surgical approaches, Brain and Spine, Volume 3, Supplement 1, 2023, 101871, ISSN 2772-5294, <https://doi.org/10.1016/j.bas.2023.101871>

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

## ЗМІСТ

	Стор.
АНОТАЦІЯ	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	15
ВСТУП	17
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	
1.1. Загальні відомості про менінгіоми горбка турецького сідла	22
1.2. Історія хірургічного лікування МГТС	24
1.3. Варіанти транскраніальних мікрохірургічних втручань при МГТС	27
1.4. Історія виникнення ендоскопічної ендоназальної нейрохірургії	36
1.5. Контраверсійні питання в літературі щодо вибору ендоназальних чи транскраніальних доступів для хірургічного лікування менінгіом горбка турецького сідла	41
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ	
2.1. Загальна характеристика клінічних груп пацієнтів	48
2.2. Методи клінічної, лабораторної та інструментальної діагностики пацієнтів із МГТС	49
2.3. Методи гістологічної діагностики пацієнтів із МГТС	53
2.4. Методи статистичної обробки результатів дослідження	54
РОЗДІЛ 3. ДІАГНОСТИКА МЕНІНГІОМ ГОРБКА ТУРЕЦЬКОГО СІДЛА	
3.1. Клінічні прояви МГТС	56
3.2. Офтальмологічна діагностика МГТС	56
3.3. Інструментальна діагностика МГТС	62

РОЗДІЛ 4. ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ МЕНІНГОМ ГОРБКА ТУРЕЦЬКОГО СІДЛА	
4.1. Загальна характеристика проведених хірургічних втручань	78
4.2. Транскраніальні втручання при МГТС	79
4.2.1. Птеріональний доступ	79
4.2.2. Модифікований фронтотемпороорбітозигоматичний доступ	81
4.2.3. Супраорбітальний доступ через «замкову щілину»	89
4.3. Трансназальні ендоскопічні втручання при МГТС	94
РОЗДІЛ 5. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	
5.1. Оцінка результатів хірургічного лікування МГТС	103
5.2. Офтальмологічні результати хірургічного лікування МГТС	107
ЗАКЛЮЧЕННЯ	110
ВИСНОВКИ	119
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	121
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	122
ДОДАТОК А	140
ДОДАТОК Б	143
ДОДАТОК В	146

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АГ	—	аденома гіпофіза
АЗН	—	атрофія зорового нерва
БПЗ	—	бал порушення зору
ВООЗ	—	Всесвітня організація охорони здоров'я
ВСА	—	внутрішня сонна артерія
ЕЕД	—	ендонозальний ендоскопічний доступ
ЕЕХ	—	ендоскопічна ендоназальна хірургія
ЗМА	—	задня мозкова артерія
ЗН	—	зоровий нерв
ЗСА	—	задня сполучна артерія
КПТЧ	—	кістково-пластична трепанація черепа
ЛСО	—	латеральний супраорбітальний
МГТС	—	менінгіома горбка турецького сідла
МРТ	—	магнітно-резонансна томографія
МОЗД	—	модифікований орбітозигоматичний
МСКТ	—	мультиспіральна комп'ютерна томографія
МСКТ-АГ	—	мультиспіральна комп'ютерна томографія-ангіографія
НСК	—	назосептальний клапоть
НЦД	—	нецукровий діабет
ОКТ	—	оптична когерентна томографія
ПД	—	птеріональний доступ
ПК	—	птеріональна краніотомія
ПМА	—	передня мозкова артерія

ПНЛ	—	післяопераційна назальна лікворея
ПНП	—	приносові пазухи
ПСА	—	передня сполучна артерія
ПЧЯ	—	передня черепна ямка
СМР	—	спинно-мозкова рідина
СНСАДГ	—	синдром неадекватної секреції антидіуретичного гормону
СОД	—	супраорбітальний доступ
СПА	—	сфено-піднебінна артерія
СЧЯ	—	середня черепна ямка
ТКД	—	транскраніальний доступ
ТМО	—	тверда мозкова оболонка
ТС	—	турецьке сідло
УЗД	—	ультразвукове дослідження
ФТОЗ	—	фронтотемпороорбітозигоматичний
ХСД	—	хіазмально-селярна ділянка
ЦД	—	цукровий діабет
ШКГ	—	шкала ком Глазго



## ВСТУП

**Актуальність теми.** Менінгіоми горбка турецького сідла (МГТС) є доброякісними новоутвореннями, що становлять близько 25 % від загальної кількості менінгіом передньої черепної ямки та викликають клінічні прояви переважно через об'ємний вплив на критичні нервово-судинні структури, що оточують менінгіому чи залучені у пухлинний процес [1]. Ці пухлини виникають переважно у четвертому або п'ятому десятилітті життя. МГТС мають тенденцію до поширення в прехізмальну та/або субхізмальну ділянку, зміщуючи зорові нерви вище, дорзально та латерально.

Питання діагностики та вибору методу лікування даної патології є важливою задачею для нейрохірургів, що займаються хірургією основи черепа в Україні та в світі.

### **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 хізмально-селярної ділянки» за № держреєстрації 0122U000334 (2022–2024 рр.).

**Мета роботи** – оптимізувати методи діагностики та хірургічного лікування менінгіом горбка турецького сідла.

### **Задачі дослідження:**

1. Вивчити особливості клінічного перебігу менінгіом горбка турецького сідла.
2. Дослідити особливості офтальмологічної симптоматики у хворих на менінгіоми горбка турецького сідла залежно від ступеня інвазії каналу зорового нерва.
3. Оптимізувати комплекс передопераційного обстеження хворих на менінгіоми горбка турецького сідла.

4. Актуалізувати класифікацію менінгіом горбка турецького сідла.
5. Розробити індивідуалізований алгоритм вибору хірургічного доступу до менінгіом горбка турецького сідла.
6. Вивчити результати диференційованого хірургічного лікування менінгіом горбка турецького сідла та радикальність видалення пухлини з застосуванням ендоскопічного ендоназального та транскраніальних доступів.
7. Оптимізувати техніку хірургічних втручань при менінгіомах горбка турецького сідла на основі комплексного аналізу ускладнень, найближчих та віддалених результатів лікування.
8. Індивідуалізувати застосування мінімально інвазивних технологій у пацієнтів з менінгіомами горбка турецького сідла.
9. Вивчити динаміку та визначити прогностичні фактори покращення зорової функції у хворих на менінгіому горбка турецького сідла.

*Об'єкт дослідження* – менінгіоми горбка турецького сідла.

*Предмет дослідження* – діагностика та диференційоване хірургічне лікування пацієнтів з менінгіомами горбка турецького сідла.

**Методи дослідження:** загальноклінічні, клініко-неврологічні, катамнестичні – оцінка клінічних проявів МГТС; нейровізуалізуючі – магнітно-резонансна томографія (МРТ) з та без контрастного підсилення, мультиспіральна комп'ютерна томографія (МСКТ) у нативному режимі та мультиспіральна комп'ютерна томографія-ангіографія (МСКТ-АГ), з метою побудови віртуальної тривимірної моделі та оцінки ступеня інвазії в канал зорового нерва, залученості судин переднього півкільця артеріального кола головного мозку у пухлинний процес, латералізацію пухлини, наявність гіперостозу; морфологічний метод, офтальмологічне обстеження – візіометрія, фундоскопія, комп'ютерна периметрія – для оцінки доопераційних та післяопераційних зорових порушень.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Вперше проаналізовано неселективну послідовну хірургічну серію МГТС, яка включає всі модальності

сучасного нейрохірургічного лікування даної патології - ендоскопічні та мікрохірургічні. Порівняно та визначено перспективні напрямки мінімально інвазивної хірургії МГТС.

Запропоновано нові диференційовані підходи до вибору доступу, методу та запланованої радикальності хірургічного видалення МГТС на основі об'єктивних топографо-інструментальних параметрів пухлини, індивідуалізованої оцінки зорової функції.

Проведено актуалізацію класифікації МГТС, спираючись на уточнені типи та напрямки інвазії менінгіом в канал зорового нерва.

Показано вищу радикальність ендоназальної хірургії МГТС порівняно з транскраніальними підходами в селективних підгрупах пухлин з обмеженим поширенням, але вираженим гіперостозом горбка ТС. Доведено рівноцінність ендоскопічних методів видалення МГТС за умови мінімізації специфічних ускладнень ендоназальної хірургії.

**Практичне значення отриманих результатів.** Запропоновано оптимізовані підходи до офтальмологічної діагностики МГТС та оцінки функціональної ефективності хірургічних втручань.

Запропоновано та впроваджено нову методику тривимірного – віртуального планування нейрохірургічної операції, спираючись на комплекс інструментальних даних. Доведені можливості зменшення травматичності операцій та досягнення високих функціональних результатів при МГТС шляхом застосування ендоскопічних методів.

Запропоновано шляхи технічного удосконалення ендоназальних втручань із зменшенням рівня ПНЛ до 0% при дотриманні принципів селекції випадків.

**Відмінності одержаних результатів від відомих раніше.**

1. De Divitiis E., Mahmoud M. та Koutourousiou M. зі співавторами у власних серіях спостережень менінгіом горбка турецького сідла показали відповідно 29,4%, 16%, 16,1% випадків післяопераційної назальної ліквореї після

проведеного ендоназального ендоскопічного видалення [1, 109, 88]. Завдяки селекції пацієнтів, яка ґрунтується на розробленому нами діагностичному алгоритмі та достатньому досвіді застосування ендоскопії, вдалося досягти відсутності ПНЛ у 27 спостереженнях ендоскопічного ендоназального видалення МГТС.

2. У попередніх роботах, проведених в Інституті нейрохірургії, оцінка зорової функції проводилась на основі класифікації Б.А.Кадашева, що не дозволяла детально аналізувати як доопераційні офтальмологічні дані, так і динаміку зорових розладів. Наші результати показали, що найбільш чутливим методом оцінки офтальмологічних результатів є оптична когерентна томографія та оцінка показника середньої втрати світлочутливості, які були проведені у 100% спостережень на етапі доопераційного обстеження та через 3-6 місяців після хірургічного втручання.

3. За даними Y. Seiya та співавт., основним прогностичним фактором відсутності позитивної динаміки зорової функції при видаленні МГТС є тотальна інвазія в канал зорового нерва [18]. За нашими даними, визначальним фактором для відновлення зору є тривалість зорових розладів менше 6 місяців та показник середньої сумарної втрати світлочутливості менше 15 дБ.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є самостійним науковим дослідженням автора. Спільно з науковим керівником, д-ром мед.наук, проф. Гуком М.О., на підготовчому етапі було сформульовано мету і завдання дослідження. Особисто автором проведено патентний пошук, аналіз літературних джерел за темою дисертаційної роботи, систематизовано матеріал для проведення дослідження, описано нейровізуалізуючі, офтальмологічні, клініко-неврологічні дослідження, проведено частину хірургічних втручань, проаналізовано результати хірургічних втручань. Виконано статистичну обробку отриманих даних, які систематизовано, написано всі розділи дисертації, оформлено ілюстративний матеріал, сформульовано висновки проведеного дослідження.

**Апробація результатів дисертацій.** Основні положення дисертаційної роботи доповідались на IX Winter Meeting of Ukrainian Association of Neurosurgeons (Буковель, 2024) та EANS2024 Congress (Софія, Болгарія, 2024).

Апробація дисертації відбулась на засіданні Вченої ради ДУ «Інститут нейрохірургії ім.акад. А.П. Ромоданова НАМН України», 26 грудня 2024 р., протокол №4.

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 7 наукових друкованих робіт, з яких 3 статті у виданнях, які цитуються у міжнародних наукометричних базах, 2 тез доповідей на конференціях, з'їздах, 2 додаткові публікації за темою дисертації.

**Об'єм і структура дисертації.** Дисертація складається зі вступу, огляду літератури, 4 розділів власних досліджень, заключення, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних літературних джерел, додатків. Робота викладена на 147 сторінках машинописного тексту, ілюстрована 52 рисунками, з яких 5 – власні рисунки автора, містить 12 таблиць, 3 додатки. Список використаних літературних джерел містить 111 посилань, з них 3 – кирилицею, 108 – латиницею.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Загальні відомості про менінгіоми горбка турецького сідла

Як правило, захворюваність на менінгіоми горбка турецького сідла (МГТС) є відносно високою у людей середнього віку, найчастіше проявляється на четвертому або п'ятому десятилітті життя та досить рідко зустрічається у пацієнтів дитячого віку [2,3]. Частіше ці пухлини зустрічаються у жінок (2:1) [4]. 67–77% МГТС поширюються в один або обидва зорові канали та/або залучають у процес перехрест зорових нервів; отже, зорові порушення дуже часто виникають навіть у хворих з невеликими пухлинами, зазвичай починаючись з одного боку та в подальшому залучаючи в процес контрлатеральний зоровий нерв [5]. До основних офтальмологічних проявів МГТС відносяться: зниження гостроти зору (частіше однобічне), бітемпоральна геміанопсія, випадіння темпорального поля зору на одному оці, атрофія зорового нерва. Порушення зору є найпоширенішим симптомом у пацієнтів із МГТС, і у більшості зазвичай спостерігається регрес зорових порушень після операції за умови, що вони тривають менше 6 місяців. Окрім порушення зору, інші клінічні прояви пухлини можуть включати головний біль, ендокринні порушення (за рахунок компресії гіпофізу та його стебла) [4,6,7]. У 10% пацієнтів спостерігаються також інтелектуально-мнестичні порушення. Повідомляється також про поодинокі випадки розвитку геміпарезу при великих розмірах менінгіоми та вираженому перифокальному набряку (до 3%) [5].

Вибір методу резекції МГТС є серйозним питанням, що постає перед нейрохірургом. Це обумовлено близьким розташуванням до пухлини критично важливих нейроваскулярних структур, а саме: внутрішньої сонної артерії та її гілок, передньої мозкової артерії, задньої сполучної артерії, передньої сполучної артерії, зорових нервів, хіазми, стебла гіпофіза [1,5,8]. МГТС, як правило, відтискають зорові нерви назовні та дозад, іноді зміщуючи їх латерально і

догори відносно ВСА; при цьому хіазма може знаходитись у задньому положенні відносно горбка турецького сідла. Контроль вказаних структур, а також можливість ранньої кісткової декомпресії зорових нервів (за необхідності) забезпечують передньо-бокові базальні доступи із застосуванням мікрохірургічної техніки, які і панують останні десятиріччя в світі при видаленні цих пухлини. З іншого боку, радикальність видалення базальних менінгіом забезпечується не тільки видаленням основного об'єму пухлини, а й висіченням чи коагуляцією ураженої твердої мозкової оболонки (ТМО), що являє собою зону вихідного росту менінгіоми. Наявність вираженого гіперостозу в зоні вихідного росту пухлини у більшості вказаних випадків змінює конфігурацію передньої черепної ямки (ПЧЯ), що зумовлює необхідність видалення патологічно зміненої кісткової тканини, тим самим обмежуючи радикальність при транскраніальних втручаннях. Прагнення до зменшення травматичності при хірургії менінгіом горбка та діафрагми турецького сідла призвело до збільшення частоти використання ендоскопічної асистенції при транскраніальних втручаннях. Водночас, стрімке зростання можливостей ендоназальної нейрохірургії призвело до частішого використання трансназального ендоскопічного втручання при певних видах базальних менінгіом як більш ефективного та менш травматичного підходу. Головною проблемою ендоскопічного підходу до видалення МГТС залишається високий рівень післяопераційної назальної ліквореї (ПНЛ) [11]. Хірургічне видалення залишається основним методом лікування МГТС [2,3,9].

Ендоскопічна ендоназальна хірургія стала поширеним підходом до цих пухлин і призводить до покращення зорової функції у відповідній групі пацієнтів, тоді як транскраніальні доступи залишаються стандартом для пухлин, що поширюються в канал зорового нерва, охоплюють нервово-судинні структури і мають виражене латеральне поширення [8,10]. Було відмічено також, що не будь-яка інвазія в канал зорового нерва є протипоказанням до трансназального підходу і описано, що незначне поширення в канал не створює

перепон ані для тотального видалення менінгіоми, ані для достатньої кісткової декомпресії при ендоскопічному трансназальному підході [11].

## **1.2. Історія хірургічного лікування МГТС**

МГТС вперше була описана J. Stewart у 1899 році. Початково для видалення МГТС нейрохірурги використовували субфронтальний доступ. Першу операцію з видалення пухлини гіпофіза транскраніальним доступом виконав V.Horsley у 1889 році, однак дана процедура мала негативні наслідки і призвела до смерті пацієнта [3,11]. У 1905 році F. Krause з Берліна використав фронтальний транскраніальний доступ для досягнення турецького сідла у живого пацієнта [12]. Ця робота стала основою для розвитку подальших варіантів транскраніальних доступів.

З того часу, коли H. Cushing у 1916 році провів першу резекцію МГТС, хірургічне лікування стало основним методом лікування цих пухлин. Першу класифікацію МГТС запропонували H. Cushing та L. Eisenhardt [13]. Однак через використання терміну «супраселярний хізмальний синдром» для пухлин, який не вказував на анатомічне походження ураження, було багато повідомлень про «супраселярні менінгіоми», які включали пухлини, зоною росту яких були площадка основної кістки, медіальне крило клиновидної кістки та передній похилений паросток [3].

З удосконаленням нейрохірургічних методик, найбільш придатними для підходу до пухлин основи черепа вважаються супраорбітальний, орбітозигоматичний та орбітотемпоральний доступи у різних модифікаціях. Вони забезпечують оптимальний хірургічний коридор та дозволяють мінімізувати тракцію лобової частки для запобігання ментальним розладам у ранньому післяопераційному періоді [14].

Питанням хірургічного лікування базальних менінгіом в Інституті нейрохірургії ім. акад.А. П. Ромоданова займались Ю. П. Зозуля, А. П. Ромоданов, Г. А. Педаченко, В. Г. Станіславський, присвятивши даному



дослідженню не одну наукову публікацію, що цитуються у міжнародних виданнях і досі.

Історично транскраніальна хірургія набагато частіше використовувалася для видалення МГТС, але протягом останніх двох десятиліть ця техніка була значною мірою замінена ендоназальними ендоскопічними підходами через їх високий рівень успішності, меншу кількість ускладнень, меншу інвазивність доступу та скорочення часу перебування пацієнта у стаціонарі після операції.

Аналіз літератури свідчить, що агресивне тотальне хірургічне видалення МГТС, включаючи висічення ураженої твердої мозкової оболонки та гіперостотичної кістки забезпечує запобігання продовженому росту пухлини [15]. Хірургічне втручання також залишається оптимальною стратегією для відновлення зорової функції, яка погіршується через компресію зорових структур пухлиною. Традиційно для хірургічного видалення цих пухлин описано численні серединні та латеральні доступи, включаючи біфронтальну, розширену птеріональну, субфронтальну, орбітозигоматичну та супраорбітальну краніотомію [2,16].

На відміну від МГТС, менінгіоми діафрагми турецького сідла деякі автори виділяють в окрему групу з огляду на їхнє ретрохіазмальне поширення та клінічні прояви ураження гіпоталамічної ділянки. Т. Кінжо та співавт. розділили менінгіоми діафрагми ТС на три типи: тип А – зоною похідного росту є верхній листок діафрагми, допереду від стебла гіпофіза; тип В – дозадю від стебла гіпофіза; тип С – походить з нижнього листка діафрагми. Порівняно з МГТС, менінгіоми діафрагми є складнішою мішенню для хірургічного втручання, що переважно спричинене їхньою глибинною локалізацією та щільною адгезією до стебла гіпофіза.

З моменту першого описаного розширеного ендоскопічного трансназального видалення менінгіоми Г. Вейсом та співавт. в 1987 році, спостерігається збільшення частоти використання цього підходу для резекції

параселярних менінгіом та інших пухлин передньої черепної ямки, включаючи МГТС [17].

Всі вищеперераховані доступи належать до традиційних підходів, які мають обмеження з огляду на значну травматичність, тракцію лобової частки, збільшення ризиків розвитку післяопераційного вазоспазму, неможливість повного спилування гіперостозу через високі ризики ліквореї і тривалого періоду відновлення [3,18,19].

У 1913 році Ch. Frazier вперше застосував латеральний супраорбітальний доступ для хірургічної резекції пухлини гіпофіза [20]. Пізніше цей підхід був використаний E. Jane у 1982 році для інших операцій з приводу пухлин основи черепа. Даний доступ став популярним після роботи K. Perneczky та співавт., які успішно провели численні втручання з приводу судинної та онкопатології. K. Perneczky також розвинув концепцію хірургії «keyhole» через надбрівний розріз шкіри, також відомим як супраорбітальний латеральний доступ «keyhole». Такий підхід відповідає сучасній концепції мінімально інвазивної нейрохірургії та є менш травматичним.

За останні 20 років техніка операцій на основі черепа була значно удосконалена, що пов'язано також з використанням ендоскопа, особливо після підвищення якості оптики та освітлення [21]. Еволюція транскраніальної хірургії, включаючи використання мінімально інвазивних методів, таких як транскраніальна резекція з ендоскопічною асистенцією, пов'язана з високою радикальністю та покращенням офтальмологічних результатів [22]. Деякі дослідники вказують на можливі «сліпі зони» при мікроскопічному доступі через надбрівну дугу, і використання ендоскопу з кутами огляду 30 і 45 градусів може ефективно вирішити цю проблему [23,24]. M. Verhouma та співавт. вперше запропонували використання ендоскопічної резекції уражень передньої черепної ямки через «замкову щілину» [25]. M. Arnaout та співавт. виконали вісім супраорбітальних доступів на чотирьох головах трупів за допомогою мікроскопа та ендоскопа та порівняли хірургічний коридор і можливість вільного доступу

до передньої черепної ямки. Вони дійшли висновку, що обидва підходи забезпечують однакову видимість і доступність для хірурга [26].

S. Linsler та співавт. повідомили, що 16 пацієнтам із МГТС було виконано ендоскопічну операцію з супраорбітального доступу через «замкову щілину», з них 5 випадків (31,3%) мали однобічний амавроз до операції. Після операції у 6 пацієнтів (60%) відмічалось покращення зору, у 4 (40%) – динаміка була відсутня, і в жодного – не спостерігалось погіршення. Примітно, що поширення пухлини латеральніше внутрішньої сонної артерії було виявлено в 81% (13 з 16 пацієнтів) цих випадків під час операції [4,27,28]. Крім того, у літературі є дані, які вказують, що ендоскопічний супраорбітальний підхід через «замкову щілину» дозволяє не лише видалити латеральну частину МГТС, але й уражену ТМО. Контроль ендоскопом дозволяє оцінити радикальність видалення пухлини інтраопераційно та відсутність резидуальних частин пухлини, що неможливо при виключно мікроскопічному видаленні.

### **1.3. Варіанти транскраніальних мікрохірургічних втручань при МГТС**

Транскраніальні хірургічні доступи для резекції МГТС включають птеріональний, субфронтальний доступ, фронтотемпороорбітозигоматичний, фронто-латеральний, супраорбітальний доступ через «замкову щілину» та розширений трансназальний доступ. Латеральний супраорбітальний доступ та доступ через «замкову щілину» можна віднести до мінімально інвазивних, які часто порівнюються за характеристиками, показаннями та результатами. Двосторонній субфронтальний доступ може спричинити більший ризик ПНЛ, аносмію через пошкодження нюхового нерва та набряк головного мозку [8,29,30,31].

В сучасній науковій літературі описані стандартні транскраніальні та ендоскопічні ендоназальні підходи з позитивним хірургічним результатом і мінімальним спектром ускладнень [10]. У дослідженнях D. Kong та співавт. та E. Bander та співавт. встановлено, що при хірургії МГТС післяопераційні

результати в групах із застосуванням транскраніального доступу були подібними до результатів у групах із ендоскопічним ендоназальним доступом [9,17]. Хоча транскраніальна мікрохірургічна резекція була традиційним підходом до менінгіом основи ПЧЯ, вона має певні недоліки, включно із великим розміром кісткового вікна, тракцією мозку, маніпуляціями з нейроваскулярними структурами, стеблом гіпофіза, гіршим косметичним ефектом [32].

Таким чином, протягом багатьох років лікування МГТС залишалося складним з огляду на близькість до пухлини чи залучення у її товщу життєво важливих нервово-судинних структур. Хірургічні підходи до МГТС пройшли довгий шлях та модифікації з часу, коли Н.Cushing вперше видалив подібну пухлину. З подальшим розвитком мікрохірургічних і пізніше ендоскопічних процедур трансназальний підхід також набув популярності. Незважаючи на хороші хірургічні результати, досі не досягнуто чіткого консенсусу щодо того, який підхід забезпечує найкращі результати, і досі існують суперечки щодо критеріїв вибору найбільш оптимального хірургічного підходу для лікування МГТС [33,34]. Успішність хірургічного етапу лікування при менінгіомах горбка та діафрагми турецького сідла визначається в тому числі вибором оптимального доступу, відповідною кваліфікацією хірурга та наявністю відповідного технічного нейрохірургічного забезпечення, яке уможливорює максимальне видалення пухлини та запобігання ускладненням.

Транскраніальні мікрохірургічні втручання протягом десятиліть вважались стандартними підходами до резекції МГТС [8]. Оптимальним вважається не лише той доступ, що забезпечить найкоротший шлях до пухлини, а й той, що забезпечить найкращу візуалізацію площини дисекції між пухлиною та нервово-судинними структурами, що дозволяє уникнути пошкодження останніх. При поширенні пухлини в кілька анатомічних ділянок рекомендується розглянути можливість застосування комбінації доступів з метою максимально радикальної резекції МГТС [4,35].

**Біфронтальна краніотомія з двосторонньою орбітальною остеотомією** історично використовувалася для досягнення параселярних та супраселярних пухлин. Згодом було встановлено, що еквівалентний доступ до пухлини може бути досягнутий з менш агресивним модифікованим біфронтальним доступом, який не вимагає орбітальних остеотомій, але забезпечує оптимальну видимість та хірургічний коридор [8,36]. Біфронтальна краніотомія виконується через стандартний коронарний розріз (рис.1.1). Двосторонній розтин скроневої фасції через між- або субфасціальну дисекцію дозволяє значно мобілізувати м'які тканини, не травмуючи лобову гілку лицевого нерва. Це дозволяє виконати трансбазальний підхід з мінімальною тракцією мозку.

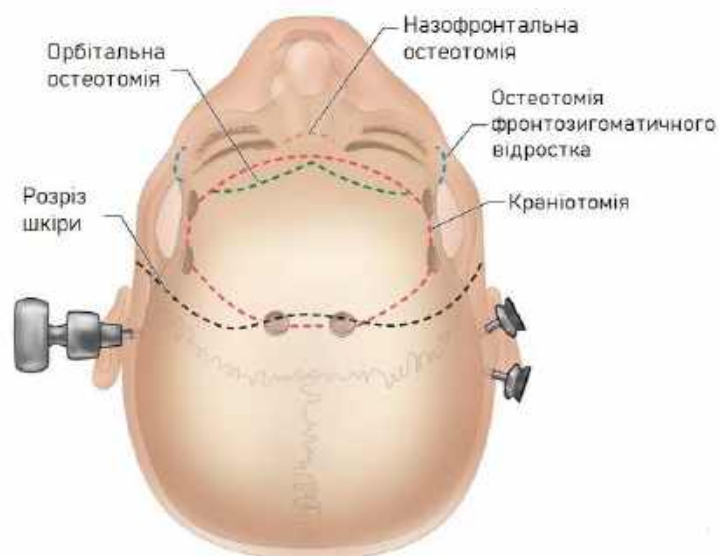


Рис.1.1 Схематичне зображення біфронтальної краніотомії при хірургічному лікуванні МГТС (Джерело: Subfrontal and Bifrontal Craniotomies with or without Orbital Osteotomy. (2020). Core Techniques in Operative Neurosurgery, 79–82. doi:10.1016/b978-0-323-52381-3.00016-2)

Тверду мозкову оболонку розтинають базально двобічно з наступною перев'язкою верхнього сагітального синуса у передній його третині і звільненням серповидного паростка спереду, що також розширює трансбазальний коридор. Як тільки пухлину візуалізовано, першим кроком є внутрішня декомпресія пухлини, що забезпечує деякий простір для маніпуляцій

в периферичній частині пухлини. Наступним кроком є візуалізація та двостороння декомпресія зорових нервів, що можна виконати шляхом випилювання бором кістки над каналом зорового нерва та перетину серповидної зв'язки. Деваскуляризація пухлини проводиться шляхом коагуляції так званого «матриксу», тобто зони похідного росту пухлини. Далі пухлина може бути відділена від прилягаючих артерій, зорових нервів і речовини головного мозку. Нарешті, для пухлини, що охоплює передні мозкові артерії та передню сполучну артерію, обов'язковим кроком є ретельна дисекція дрібних перфоруючих гілок та рекурентної артерії. Після видалення пухлини проводиться спилування гіперостозу за допомогою швидкообертового бору з алмазним напиленням; однак слід уникати пропилювання в клиновидну пазуху, оскільки це може призвести до післяопераційної назальної ліквореї, що вимагатиме проведення повторного хірургічного втручання та ускладнить реконструкцію основи черепа. Переваги біфронтального доступу включають широку експозицію, безперешкодний доступ до пухлини, можливість ранньої екстрадуральної декомпресії зорових нервів [37]. Такий підхід також забезпечує можливість сформувати періостальний клапоть значних розмірів на судинній ніжці, що може бути використаний для пластики дефекту твердої мозкової оболонки. До недоліків можна віднести недостатню релаксацію мозку через неможливість проведення дисекції латеральної щілини, пізню візуалізацію оточуючих судинних структур, які проходять по верхній і задній поверхні пухлини та перехресту зорових нервів, що може спричинити їхню травматизацію по ходу видалення пухлини, можливість ушкодження нюхового тракту [36,38,39].

Альтернативою двосторонньому підходу є односторонній транскраніальний доступ. Деякі хірурги надають перевагу **односторонньому фронтолатеральному чи птеріональному доступу** для видалення МГТС [40,41]. Для великих пухлини зі значним супраселлярним поширенням, цей доступ можна розширити за рахунок проведення однобічної орбітотомії, що в подальшому забезпечить доступ до верхньої частини пухлини та кращу візуалізацію (рис. 1.2).

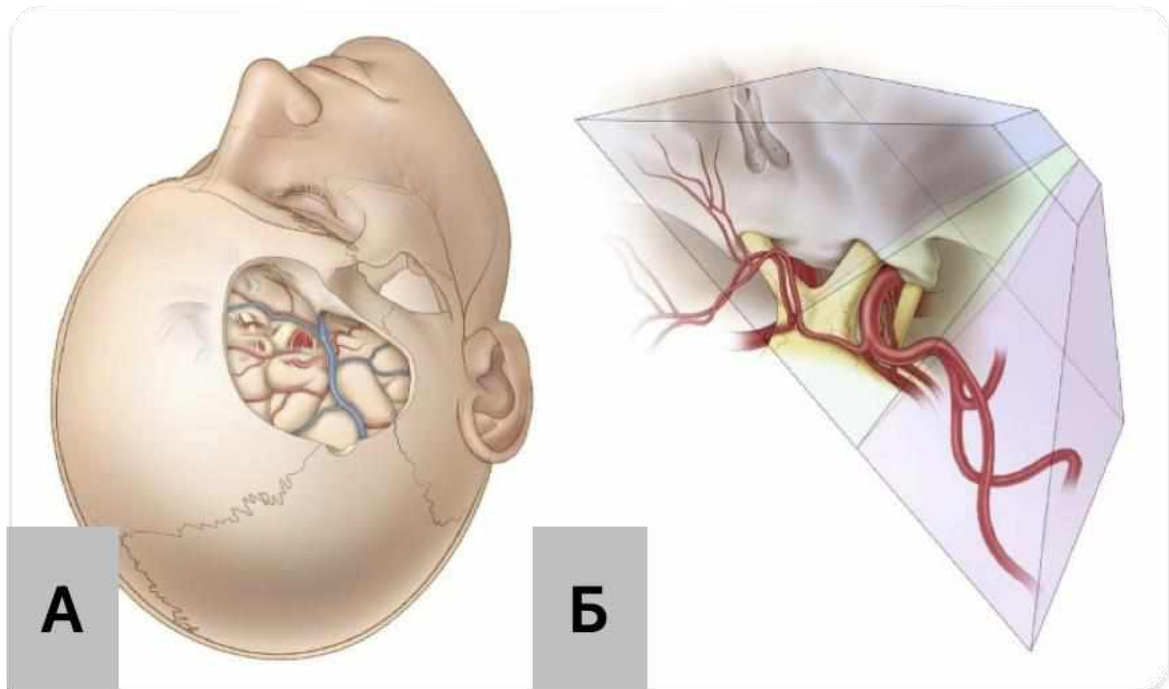


Рис. 1.2. Схематичне зображення птеріонального доступу до МГТС: А – краніотомія, Б – візуалізація судинно-нервових структур з фронтолатерального доступу. Джерело: <https://www.neurosurgicalatlas.com/volumes/cranial-approaches/pterional-craniotomy>

Можна виконати краніотомію через односторонній дугоподібний або бікоронарний розріз залежно від уподобань хірурга. Але більш косметичним вважається все ж односторонній дугоподібний розтин шкіри. Після того, як клапоть шкіри голови розітнено та відвернуто, скроневий м'яз мобілізується від кістки за допомогою остеотома. Використовується субфасціальна або інтерфасціальна дисекція залежно від анатомічних особливостей шкіри пацієнта з метою збереження лобової гілочки лицевого нерва. Стандартний кістковий клапоть формується з накладенням принаймні одного фрезевого отвору над «ключовою точкою». Дисекція латеральної щілини у проксимальних відділах допомагає полегшити доступ до пухлини за рахунок евакуації спинномозкової рідини з цистерни латеральної щілини та мобілізації лобової частки з уникненням тракції останньої. Хоча варто відмітити, що в «класичному варіанті» фронтолатерального доступу дисекція латеральної щілини не вважалась

доцільною. До переваг даного доступу варто віднести ранню візуалізацію та доступ до внутрішньої сонної артерії та іпсилатерального зорового нерва. Цю ж перевагу можна розглядати як недолік, оскільки за умови розтягнення зорового нерва пухлиною, це може утруднювати етап внутрішньої декомпресії тієї частини пухлини, що знаходиться під зоровим нервом через ризики травматизації нервових волокон. Це в будь-якому разі призведе до маніпуляцій з зоровими нервами власне та їхнім перехрестом, що в ранньому післяопераційному періоді може посилити зорові порушення [12,42,43]. Нарешті, видалення пухлини з цього доступу вимагає від хірурга маніпуляцій з нервово-васкулярними структурами, але ризики післяопераційної ліквореї знижуються порівняно з біфронтальним доступом [5,44].

Усі вищеописані доступи є агресивними, вони переважно використовуються для пухлин великих розмірів, що вимагають ранньої екстрадуральної декомпресії зорового нерва (ЗН), оптимальної візуалізації площини дисекції для зниження ризику травмування оточуючих судин переднього півкільця артеріального кола головного мозку.

З часом, все частіше застосовувались мінімально інвазивні транскраніальні доступи за рахунок розвитку технологій, появи нейронавігаційних систем, планувальних станцій та можливості тривимірної реконструкції на етапі планування операції. Дані «keyhole» доступи майже не поступаються більш класичним у візуалізації пухлини та оточуючих структур, незважаючи на вузький хірургічний коридор і дозволяють забезпечити кращий косметичний ефект [45].

**Міні-птеріональний доступ** є модифікацією стандартного птеріонального доступу (ПД), при якому кістково-пластична трепанація черепа проводиться під скроневим м'язом, що забезпечує хірургічний коридор до судин переднього півкільця артеріального кола головного мозку, до ЗН і їхнього перехресту, термінальної пластинки та латеральної щілини. На відміну від класичного ПД, при міні-птеріональному доступі лобова кістка залишається практично інтактною, що обмежує субфронтальний компонент лобово-скроневої



краніотомії. Даний доступ забезпечує можливість дисекції латеральної щілини мозку та доступ до переднього півкільця артеріального кола головного мозку [46].

**Модифікований орбіто-зигоматичний доступ (МОЗД)** є ще одним варіантом птеріональної краніотомії (ПК), яка включає спилування частини даху орбіти та забезпечує підхід до ПЧЯ, середньої черепної ямки (СЧЯ), печеристої пазухи, параселярної ділянки. Основною перевагою МОЗД є візуалізація у вертикальній площині операційного поля та ширший хірургічний коридор для маніпуляцій мікроінструментами. Іншими перевагами МОЗД є створення більшої кількості «робочих» кутів для огляду при незначному збільшенні розміру кісткового вікна та відсутність косметичного дефекту [47].

**Трансбазальний доступ** цікавим є переважно з історичної точки зору, оскільки необхідним є розріз шкіри над переніссям, кісткове вікно є замалим, а кут огляду - обмеженим. Тому даний підхід нині не використовується.

**Латеральний супраорбітальний доступ (ЛСО)** був вперше запропонований J. Hernesniemi як модифікація птеріонального доступу для досягнення аневризм переднього півкільця, новоутворень передньої черепної ямки та пухлин параселярної локалізації [5,48].

**Супраорбітальний доступ** може бути виконаний через розріз брови і він є ще однією модифікацією фронто-орбітального доступу. Ця краніотомія має багато назв і варіантів, включаючи надбрівна, супрациліарна, трансциліарна краніотомія [15]. Незважаючи на те, що доступ виконується через розріз на обличчі, косметичний ефект є задовільним за умови густого росту брів. Як правило, виконується невелика краніотомія діаметром 2-3 см, що забезпечує переважно субфронтальний доступ. Цей підхід є мінімально інвазивним транскраніальним доступом, який обмежує тракцію мозку за рахунок спилування даху орбіти, і який можна використовувати при втручаннях з приводу пухлин хіазмально-селярної ділянки і судинних патологій.

При МГТС доступи з використанням ендоскопічної асистенції найкраще підходять для пухлин з латеральним поширенням у поєднанні з обмеженим поширенням в канал зорового нерва [5,15,49,50].

Супраорбітальний підхід через «замкову щілину» забезпечує задовільний доступ до уражень передньої та середньої черепної ямки, включаючи селярну, супраселярну та параселярну ділянки (рис. 1.3).

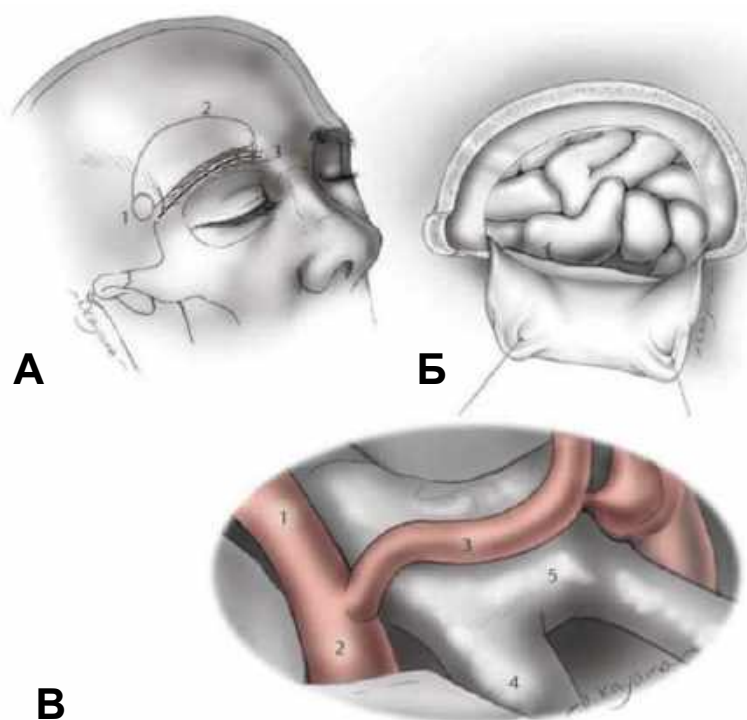


Рис.1.3. Схематичне зображення мінімально інвазивного доступу через «замкову щілину» А – краніотомія, Б – напрямок розрізу ТМО, В – візуалізація нейроваскулярних структур передньої черепної ямки. (Джерело: *Nader R, Gragnaniello C, Berta SC, Sabbagh AJ, Levy ML, eds. Neurosurgery Tricks of the Trade Cranial. Thieme Medical Publishers, Inc.; 2014*).

Крім того, при використанні транскраніального підходу з ендоскопічною асистенцією можливим є екстра- та інтрадуральна декомпресія зорового нерва та кліпування аневризм переднього півкільця. Мініінвазивні супраорбітальні доступи через «замкову щілину» забезпечують кращі косметичні результати, ніж класичні агресивні транскраніальні доступи, а ризик післяопераційної назальної ліквореї є нижчим, ніж при ендоскопічних ендоназальних розширених доступах.

До переваг даного підходу можна віднести швидкий доступ до пухлини і зменшення тривалості операції, що може призвести до скорочення часу перебування пацієнта в стаціонарі. До недоліків підходу можна віднести утруднення доступу до іпсилатерального каналу зорового нерва через вузький робочий коридор і труднощі маневрування інструментами. Ендоскопічна асистенція може покращити візуалізацію нервово-судинних структур, зменшити частоту інтраопераційних ускладнень та допомагають досягти максимально радикального видалення.

Супраорбітальний доступ дозволяє візуалізувати дно ПЧЯ, термінальну пластинку, іпсилатеральну та контрлатеральну ВСА, проксимальні відділи латеральної щілини, медіальні відділи скроневої та базальні відділи лобової частки, переднє артеріальне півкільце головного мозку та міжніжкову цистерну. Застосування ендоскопічної асистенції розширює доступ до селярної ділянки, контрлатеральних судин переднього півкільця, передніх відділів III шлуночка, верхньої третини схилу [51,52]. Таким чином, до пухлин, при яких застосування «ендоскопічного» супраорбітального доступу є доцільним, відносяться також менінгіоми горбка та діафрагми турецького сідла, площадки клиновидної кістки та переднього похиленого паростка, ольфакторні менінгіоми [25,53,54].

D. Wilson і співавтори вважають, що новоутворення, що поширюються нижче гребеня клиновидної кістки в передні відділи СЧЯ, є недосяжними з кісткового вікна супраорбітальної краніотомії та є краще доступним для птеріонального або міні-птеріонального доступу [53]. Описуються також так звані «сліпі» зони, де застосування ендоскопічної асистенції є необхідним для уникнення травматизації нервово-судинних структур: 1) передні ділянки ольфакторної ямки; 2) селярна ділянка; 3) ділянка під іпсилатеральним ЗН; 4) передні відділи СЧЯ. Водночас, застосування ендоскопа при транскраніальних підходах дозволяє візуалізувати у збільшенні вентральні відділи стовбура головного мозку та міжніжкову цистерну при використанні 0° ендоскопа, забезпечити «кутовий» огляд структур за допомогою 30° або 45° ендоскопів,

зокрема горбка та спинки турецького сідла, верхньої 1/3 схилу та латеральної стінки печеристої пазухи.

#### **1.4. Історія виникнення ендоскопічної ендоназальної нейрохірургії**

Перші публікації про застосування ендоскопічної ендоназальної хірургії (ЕЕХ) менінгіом горбка турецького сідла почали з'являтися в світовій літературі на початку 2000-х років.

За останнє десятиліття ендоназальний ендоскопічний трансфеноїдальний доступ став альтернативою мікрохірургічному транскраніальному доступу для МГТС і ольфакторних менінгіом. Цей доступ було вперше описано Н. Джо та співавт. у 2004 році [55,56]. F. Chowdhury та інші повідомили про 6 пацієнтів, яким проведено ендоскопічний розширений трансфеноїдальний доступ для видалення МГТС. В результаті у 2 випадків (33,3%) було відмічено покращення зору, у 3 випадків (50%) збереження зору, у 1 випадку (16,7%) погіршення зору та був описаний 1 випадок (16,7%) післяопераційної назальної ліквореї [57]. W. Yu та інші показали, що 40 пацієнтам з МГТС було виконано ендоскопічне хірургічне втручання розширеним трансфеноїдальним доступом, післяопераційними результатами яких є покращення зорової функції у 38 випадках (95%), ПНЛ у 3 випадках (7,5%), менінгіт у 2 випадках (5%) та аносмія у 8 випадках (20%) [58]. P. Gardner та інші повідомили, що 13 пацієнтам із МГТС було виконано розширений ендоскопічний ендоназальний доступ (ЕЕД), з яких у 12 випадків було досягнуто тотальної резекції (92,3%) і у 1 випадку досягли субтотального видалення (7,7%), тоді як зорові порушення регресували або лишилися без динаміки в усіх випадках, 5 пацієнтів (38,4 %) мали ПНЛ [59,60].

В публікаціях значна увага при обговоренні ендоскопічного ендоназального підходу приділяється так званим рівням підготовки з ЕЕХ основи черепа. Пропонується концепція трифазної валідації: 1) валідність клінічної картини (класифікація пов'язана з клінічно значущими характеристиками), 2) валідність побудови (класифікація передбачає результат)

і 3) перевірка командної роботи (класифікація застосовується в порівнянні з іншими хірургічними бригадами). Основні показники результатів включають: вид ускладнень (пошкодження черепних нервів, інсульт і пошкодження судин, назальна лікворея та інфекція), передбачувана крововтрата і тривалість операції. Існує поділ ЕЕХ на 5 рівнів, що відображено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Розподіл ендоназальних втручань за ступенем складності

Рівень	Опис
<b>I</b>	ендоскопічне втручання на приносних пазухах (ПНП), коагуляція сфено-піднебінної артерії (СПА)
<b>II</b>	розширені втручання на ПНП пластика дефекту основи черепа при назальній ліквореї ендоселярні новоутворення
<b>III</b>	пухлини гіпофіза, що поширюються за межі ТС декомпресія каналу зорового нерва інтраорбітальні втручання екстрадуральні втручання у сагітальній площині
<b>IV</b>	інтрадуральна хірургія основи черепа екстрадуральні втручання у коронарній площині
<b>V</b>	дисекція сонної артерії судинні втручання

Згідно даної класифікації, ендоназальні ендоскопічні втручання при МГТС відносяться до 4-го рівня. Даний поділ ЕЕХ дозволяє прогнозувати ускладнення та попереджати їх [33,61].

К. Abhinav та співавт. описують анатомію зорового каналу з ендоназальної точки зору та необхідність диференціювати префорамінального сегменту зорового нерва від інтраканального сегмента зорового нерва. Автори описують, що за допомогою максимальної екстрадуральної кісткової декомпресії,

розсічення серпоподібної зв'язки та відкриття дуральної оболонки можна досягти декомпресії зорового каналу на  $270^\circ$ . Це свідчить про те, що ендоскопічний ендоназальний доступ є достатнім для декомпресії зорового нерва та тотальної резекції пухлини навіть при наявності мінімальної інвазії в канал зорового нерва [62,63]. Однак ендоскопічний розширений трансфеноїдальний підхід збільшує ризик ПНЛ та підвищує ризики розвитку аносмії та ендокринних порушень за рахунок травматизації передньої або задньої частки гіпофіза чи стебла гіпофіза [3].

З розвитком ендоскопічної технології розширений трансфеноїдальний доступ став ще одним стандартним підходом до лікування МГТС. Цей доступ допомагає не лише досягти високої радикальності видалення пухлини, а і забезпечити інтраопераційний контроль власне зорових нервів та їх перехресту [21,22,64]. Таким чином, латеральний супраорбітальний доступ з ендоскопічною асистенцією та розширений ендоскопічний ендоназальний доступ є ефективними підходами до резекції МГТС. Проте існують контрверсійні думки щодо вибору між цими двома методами, виходячи з обсягу видалення пухлини та післяопераційних ускладнень. У мета-аналізі не було показано, що ендоназальний доступ є кращим за мікрохірургічний транскраніальний доступ для резекції МГТС. Результати проведених мета-аналізів С. Yang та співавт. та V.Lu та співавт. показують, що розширений ендоскопічний трансфеноїдальний підхід служить безпечною та ефективною альтернативою транскраніальному підходу для лікування МГТС в окремих випадках при невеликих розмірах пухлини та мінімальною інвазією в канал зорового нерва [30,31,65]. Основним ускладненням ендоназального доступу є післяопераційна назальна лікворея, яка, як вважають, зменшується прямо пропорційно до постійного удосконалення досвіду хірургів і методів пластики дефекту основи черепа. Відмічено значно нижчу частоту ПНЛ при транскраніальному підході у співвідношенні шансів  $OR=4,68$ ; значно нижча частота розвитку інфекційних ускладнень при транскраніальному підході із  $OR=2,36$ ; значно нижча частота аносмії при транскраніальному підході з  $OR=2,93$ ; покращення зорової функції у

післяопераційному періоді було більш вираженим при ендоназальному доступі з  $OR=3,93$ ; дещо нижча частота внутрішньочерепних крововиливів та ендокринних ускладнень при ендоназальному підході з  $OR 0,68$  і  $0,85$  відповідно порівняно з транскраніальним підходом, тоді як була дещо нижча частота продовженого росту пухлини при транскраніальному підході з  $OR=1,02$  [30,31,66]. Нейроендоскопічні ендоназальні транстуберкулярно-транспланарні доступи мають значну ефективність і можуть позитивно вплинути на зорову функцію без збільшення ризику ускладнень [67].

Прагнення до зменшення травматичності при менінгіомах горбка ТС призвело до збільшення частоти використання ендоскопічної асистенції при транскраніальних втручаннях, появою напрямку ендоскопічної «keyhole» хірургії. Водночас, стрімке зростання можливостей ендоназальної нейрохірургії призвело до частішого використання трансназального ендоскопічного підходу при певних видах базальних менінгіом як більш ефективного та менш травматичного.

Широке використання менш інвазивних хірургічних методів, таких як ендоназальний ендоскопічний транстуберкулярно-транспланарний доступ і латеральна супраорбітальна краніотомія через «замкову щілину» через розріз шкіри брови крім вже існуючих традиційних агресивних транскраніальних підходів підвищило ефективність і безпеку хірургічного втручання при МГТС. Оскільки кожен підхід має унікальні переваги та недоліки, вибір використання ендоназального підходу або підходу транскраніальних має ґрунтуватися на конкретних характеристиках кожного клінічного випадку. Ретельна селекція пацієнтів і досвід хірурга в виконанні тих чи інших доступів є важливими факторами для визначення оптимальної хірургічної стратегії [2,16,68].

Втручання проводиться в положенні пацієнта на спині з незначною ротацією голови в бік хірургів. Хірургічне втручання в чотири руки, коли оперуючий хірург за допомогою двох інструментів проводив маніпуляції в рані, а асистент перебуває зліва і тримає камеру ендоскопа за допомогою ендоскопа

0° або 30° для забезпечення розширення кута атаки інструментів та кращої візуалізації операційного поля, через біностральний доступ з формуванням назосептального клаптя на початку операції. Підготовка порожнини носа включає обробку антисептичними розчинами та губкою, змоченою оксиметазоліном та адреналіном для досягнення необхідної вазоконстрикції. Доступ може бути доповнений резекцією середньої носової раковини для розширення хірургічного коридору. Проводиться резекція ростральної частини носової перетинки. Сфенотомія передньої стінки основної пазухи та спилування роструму виконується за допомогою швидкісного бору зі збереженням цілісності сфенопіднебінної артерії, що живить ніжку клаптя [69]. Гіперостоз та базальні відділи черепа спилуються бором з подальшим відділенням кісткової пластинки від ТМО за допомогою кусачок. Під час операцій контролюється кліноїдальний (С5), офтальмічний (С6) сегменти ВСА з їх гілками за допомогою доплер-датчика (8 Гц та 20 Гц), в т.ч. через кісткові структури та комунікантний (С7) сегмент, що візуалізується після видалення пухлини (класифікація Bouthillier). Кістковий клапот має трапецієподібну, повернуту основою до горбка турецького сідла чи пентагональну форму, починається з турецького сідла до площадки клиноподібної кістки. Пентагональна форма забезпечує оптимальний контроль каналів зорових нервів. Коагулюється верхня (передня) міжпечериста пазуха, яка наступним кроком перетинається. Це є ключовим моментом транстуберкулярного доступу для безпечного контролю діафрагми турецького сідла та положення стебла гіпофіза [70,71]. Т-подібний розтин ТМО продовжується вгору по середній лінії з візуалізацією та коагуляцією «зони росту» пухлини. Біопсія та видалення проводиться вже на деваскуляризованій пухлині за допомогою гіпофізарного ронжера, 1-2 мм, аспіраторів та мікроножиць. Під час дисекції увага приділяється збереженню цілісності наступних структур: гіпофіза, стебла гіпофіза, верхньої гіпофізарної артерії, зорових нервів та хіазми. При невеликих розмірах менінгіоми, після арахноїдальної дисекції навколо, пухлина вивертається у вікно ТМО та видаляється одним блоком. При більших розмірах менінгіоми (більше 3 см у



найбільшому вимірі), після деваскуляризації матриксу, пухлина видаляється шляхом шматкування та внутрішньої декомпресії, а наступним етапом є дисекція по периферії [16,72]. Гемостаз забезпечується препаратами окисненої целюлози. При виразній венозній кровотечі із міжпечеристої пазухи або місця її злиття у печеристу пазуху, застосовується гемостатична матриця.

Наступним етапом є обов'язкова багатошарова пластика дефекту ТМО. При невеликому дефекті проводиться пластика жировим графтом зі стегна, при великих дефектах – жиром та широкою фасцією стегна, із додатковою фіксацією фасції колагеновою матрицею. Зовнішнім шаром пластики завжди є назосептальний клапоть. Клапоть фіксується препаратами окисненої целюлози та гемостатичною губкою [58,73,74]. Місце виходу крило-піднебінної артерії коагулюється на протилежній до ніжки клаптя стороні. Після ревізії носових ходів та носоглотки, в кожную ніздрю вводяться турунди під ендоскопічним контролем в напрямку дефекту передньої стінки основної пазухи.

Всім пацієнтам встановлюється люмбальний дренаж на 2-5 днів, але лишається перекритим до проведення контрольної МСКТ з оцінкою виразності пневмоцефалії [69,75].

### **1.5. Контраверсійні питання в літературі щодо вибору ендоназальних чи транскраніальних доступів для хірургічного лікування менінгіом горбка турецького сідла**

М. Ramir та ін. провели аналіз кількох серій, щоб визначити фактори, що визначають результат лікування МГТС, які були видалені за допомогою транскраніального доступу, і виявили, що суттєвий вплив на результат хірургічного втручання мають: вік пацієнта, тривалість та тяжкість зорових розладів, наявність чи відсутність перифокального набряку, наявність інтактної площини дисекції та обсяг видалення [76, 77]. Хоча результати, включаючи обсяг резекції та косметичний результат, істотно не відрізнялися, фронтально-латеральний доступ забезпечував найменш інвазивний доступ до пухлини [5]. Нещодавно була запропонована система класифікації пухлин Sekhar-Mortazavi

для прогнозування хірургічного ризику та результату. Транскраніальна хірургія дала дуже задовільні результати щодо офтальмологічних та ендокринологічних наслідків з дуже низьким відсотком післяопераційних ускладнень [78].

Класифікація Sekhar-Mortazavi показала тенденцію до найоптимальніших офтальмологічних результатів при пухлинах I класу [79].

Визначення оптимального підходу для МГТС – це складний процес, який повинен враховувати характеристики пацієнта та пухлини, а також уподобання та навички хірурга, щоб досягти найкращого результату для кожного окремого пацієнта. Найважливішими цілями хірургічного втручання є покращення/збереження зорової функції, максимізація обсягу резекції та мінімізація ускладнень [8, 77]. Хірургічний підхід до МГТС переважно залежить від розміру пухлини, латералізації та інвазії нейроваскулярних структур [42, 80]. Наразі найбільш розповсюджені хірургічні доступи включають птеріональний доступ, мФТОЗ, супраорбітальний доступ через замкову щілину та ендоскопічний ендоназальний доступ [81, 82].

Поява ендоназальної ендоскопічної хірургії основи черепа (ЕЕХ) зробила революцію в лікуванні важкодоступних уражень основи черепа. Нещодавні дослідження продемонстрували вищі показники радикальності і поліпшення візуалізації, на додаток до зниження частоти розвитку нецукрового діабету, пов'язаної з травматизацією задньої частки гіпофіза. Основними ускладненнями залишаються післяопераційна назальна лікворея, висока частота аносмії через пошкодження нюхових волокон слизової оболонки носової перетинки та виражена синоназальна деструкція.

З часом для резекції МГТС почали використовувати різні підходи, починаючи від мікрохірургічного транскраніального видалення і закінчуючи ендоназальними ендоскопічними підходами, прихильники кожного з яких заявляли про кращі результати [33,75,83].

Завдяки останнім досягненням в нейрохірургічних технологіях і модифікаціям хірургічних методів, таких як розширення ендоназального

доступу до транстуберкулярно-транпланарного, ендоназальний ендоскопічний доступ (ЕЕД) тепер став ефективним хірургічним варіантом для правильно відібраних пацієнтів з МГТС [4,84].

У порівнянні до транскраніальних втручань, ЕЕД дає можливість:

- 1) прямого екстрадурального підходу до «зони росту» пухлини та гіперостозу;
- 2) рання деваскуляризація пухлини;
- 3) рання екстрадуральна двостороння та широка декомпресія зорового нерва;
- 4) пряма ідентифікація та контроль параклівального сегменту внутрішньої сонної артерії (ВСА); медіальної поверхні зорового каналу, діафрагми ТС і стебла гіпофіза;
- 5) мінімізація тракції мозку і зорового нерва;
- 6) зменшення об'єму пухлини перед підходом до зорового апарату;
- 7) можливо кращий косметичний результат

До можливих недоліків ЕЕД відносять: обмежений доступ до «дурального хвоста» пухлини, що поширюється за межі ендоназального коридору, вищий ризик ПНЛ, аносмії та синуситів.

Наразі в літературі відсутні проспективні дослідження, які б прямо порівнювали ефективність та недоліки транскраніальних та ендоскопічних ендоназальних доступів до МГТС.

Загалом у метааналіз Е. Wang та співавт. було включено 3540 випадків МГТС [85]. Після застосування критеріїв виключення, 16 рукописів, опублікованих між 2007 і 2017 роками, відповідали критеріям включення до їхнього дослідження. В 11 ретроспективних серіях, проведених в одному закладі, з загальною кількістю 212 пацієнтів, кількість супраселлярних менінгіом, видалених тотально за допомогою ЕЕД, коливалась від 53,8% до 83,3% із середньозваженим показником 75,9%. У чотирьох серіях були зроблені спроби вивчити фактори, пов'язані з більшим об'ємом резекції за допомогою ЕЕД і було виявлено, що: розмір пухлини менше 2-3 см в найбільшому вимірі, більший

хірургічний досвід і відсутність інвазії пухлиною арахноїдальної оболонки збільшували тотальність резекції [86,87].

На противагу цим даним, частота тотального видалення МГТС за допомогою транскраніального доступу коливається від 22,2% до 87,5%, з середнім показником в 74,3%. Найбільша серія ЕЕД для видалення МГТС показала 85,7% покращення зорової функції [88]. Одне дослідження продемонструвало тенденцію до покращення офтальмологічного результату відповідно до збільшення досвіду хірургів [89]. Дослідження, що містять аналіз транскраніальних втручань (n=121) порівняно з ЕЕД (n=87), продемонстрували покращення зору в діапазоні від 33,3% до 97,7% для пацієнтів, оперованих ендоназально із середньозваженим показником покращення зору в 82,8%. Покращення зору в групі транскраніальних втручань коливалось від 18,8% до 61,4% із середньозваженим показником покращення зору, що дорівнював 44,6% [1,64]. В одному дослідженні було виявлено, що ретельна селекція пацієнтів, вік менше 55 років і використання ЕЕД пов'язані зі значно вищими шансами на покращення зору (табл. 1.2).

У серіях з 153 пацієнтів із супраселярними менінгіомами, у яких усім пацієнтам було сформовано васкуляризований назо-септальний клапоть (НСК), відсоток коливався від 20,0% у ранніх серіях до 0,0% у останніх серіях із середнім показником у 9,8% [90, 91]. Два автори порівняли кількість ПНЛ до та після використання васкуляризованого НСК для пластики дефекту. М. Ottenhausen та співавт. і М. Koutourousiou та співавт. повідомили про частоту ПНЛ у 25% та 69.2% відповідно, а після початку рутинного використання НСК для закриття кісткового дефекту основи черепа показники різко знизились до 0.0% та 16.1% відповідно [88, 89]. Деякі автори повідомляли про ПНЛ при транскраніальних втручаннях (n=121) при МГТС, яка становила від 0.0% до 8.3% з середнім показником у 4.1% [1].

S. Magill та співавт. провели мультиваріативний аналіз з метою порівняння ендоназальних та транскраніальних доступів. Не було виявлено значної різниці

в ускладненнях ( $p=0.7965$ ). Лише частота виникнення ПНЛ була більшою при ЕЕХ, ніж при транскраніальних втручаннях ( $n=2$ ) [92].

У 14 ретроспективних серіях, що включали 286 пацієнтів, повідомлялося про дисфункцію гіпофіза після ЕЕД для супраселярних менінгіом. Нову дисфункцію передньої частки гіпофіза після використання ЕЕХ було зареєстровано у 82 пацієнтів, включаючи частоту у 14,2% відстроченої гіпонатріємії ( $n=2$ ) і 7,1% частоту ранніх післяопераційних гіпонатріємій ( $n=1$ ) [89,93,94,95]. Середня частота нової дисфункції передньої частки гіпофіза становила 3,7%.

Повідомлялося про дисфункцію задньої частки гіпофіза після ЕЕХ в 14 серіях у 277 пацієнтів. Рівень нової дисфункції задньої частки гіпофіза з різних серій коливався від 0,0% до 40%, із середнім показником нової дисфункції в цілому 7,2%. Загальна середня частота транзиторного синдрому неадекватної секреції антидіуретичного гормону (СНСАДГ), транзиторного нецукрового діабету (НЦД) та постійного НЦД становила 2,2%, 2,2% та 5,3% відповідно.

Таблиця 1.2

Зведені показники тотального видалення пухлини, ПНЛ, післяопераційного покращення зору в 16 дослідженнях при ЕЕД та транскраніальному видаленні супраселярних менінгіом

Доступ	Тотальне видалення % (n)	ПНЛ <sup>1</sup> % (n)	Покращення зору % (n)
<b>ЕЕД<sup>2</sup></b>	76,3% (216/283)	З НСК <sup>3</sup> 9,8% (15/153) Без НСК 22,2%(20/90) Всього 14,4% (35/243)	79,3% (204/257)
<b>ТКр<sup>4</sup></b>	74,3% (81/109)	4,1% (5/121)	44,6% (54/121)

<sup>1</sup>ПНЛ- післяопераційна назальна лікворея,<sup>2</sup>ЕЕД-ендоскопічне ендоназальне трансфеноїдальне видалення,<sup>3</sup>НСК- назосептальний клапоть,<sup>4</sup>ТКр- транскраніальне видалення [85].

Протягом останнього десятиліття ендоскопічні підходи стають все більш успішними у видаленні різних типів пухлин основи черепа. В дослідженнях С. Zhang було показано, що ендоскопічний ендоназальний підхід для резекції МГТС є безпечним і ефективним, з меншою кількістю ускладнень і нижчою смертністю, ніж інші хірургічні методи [96]. В інших роботах було показано, що командний підхід і точна мікрохірургічна техніка сприяють безпечній резекції складних МГТС за допомогою ендоскопічного ендоназального доступу або за допомогою транскраніального підходу з ендоскопічною асистенцією [97, 98, 99].

МГТС мають тенденцію інфільтрувати медіальну частину одного або обох зорових каналів. Доступ до цієї зони забезпечується чудовою візуалізацією за допомогою ЕЕД. Лікуванням вибору є хірургічне видалення з метою покращення зору та досягнення повного видалення пухлини.

Існує два варіанти видалення цих пухлин: транскраніальний доступ і ЕЕД. Точаться суперечки щодо того, який підхід забезпечує найкращі результати та чи існує підгрупа пацієнтів, для яких ЕЕД може бути більш придатним [81,97,100]. Перевагами ЕЕД є раннє виявлення та деваскуляризація основи пухлини, декомпресія зорових нервів від медіального краю без тракції мозку чи нерва, а також чітка візуалізація перфоруючих артерій до зорового шляху та ніжки гіпофіза.

Оскільки кожен підхід має переваги та недоліки, вибір підходу має бути індивідуалізованим і ґрунтуватися на конкретних характеристиках кожного випадку. Ретельний відбір пацієнтів і досвід хірурга є двома вирішальними факторами для визначення оптимальної хірургічної стратегії [2,101].

Найчастіше менінгіоми горбка турецького сідла відносять до II ступеня злоякісності за класифікацією ВООЗ 2021 року, однак за даними світової літератури не доведено, що гістологічні характеристики корелюють з ризиками виникнення продовженого росту пухлини [96].

## **Узагальнення до розділу 1.**

Питання щодо вибору доступу до МГТС все гостріше постає протягом останнього часу, коли розвиток ендоскопічних технологій є дуже стрімким. Широкий спектр доступів (як агресивних транскраніальних, так і мінімально інвазивних, і ендоскопічних ендоназальних) може бути обраний з урахуванням індивідуальних характеристик пухлини, таких як: ступінь інвазії в канал зорового нерва, латералізація пухлини відносно ВСА та вираженість гіперостозу.

Дискутабельним також є питання запобігання ускладненням, які є специфічними для кожного з видів доступів і потребує детальної селекції пацієнтів.

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

#### 2.1. Загальна характеристика клінічних груп пацієнтів

Дисертаційне дослідження базується на аналізі історій хвороб, клініко-інструментальних і катамнестичних даних серії з 91 спостереження, які перебували на стаціонарному лікуванні у відділенні ендоназальної нейрохірургії основи черепа ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України» з грудня 2013 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, ранні та віддаленні ускладнення, тривалість катамнезу (не менше 6 місяців).

Критеріями включення в дослідження були:

- 1) вік пацієнтів >18 років;
- 2) «зона росту» пухлини у ділянці горбка турецького сідла
- 3) верифікований гістологічно діагноз «менінгіома»

Критерії виключення:

- 1) вік хворих менше 18 років
- 2) продовжений ріст МГТС
- 3) пухлини, що поширюються у печеристу пазуху

Середній вік в обох статевих групах мало відрізнявся, дані про розподіл за статтю хворих та середній вік в підгрупах наведені в табл.2.1



Таблиця 2.1

Розподіл хворих за статтю, середній вік чоловіків та жінок

Стать	Загальна кількість		Середній вік (рр.) (M±m)
	абс.	%	
<b>Жінки</b>	74	81,3	50,8±8,8
<b>Чоловіки</b>	17	18,7	51,9±9,7

Середній вік пацієнтів становив  $51\pm 9,0$  років (діапазон – 29-66 років), серед них чоловіків – 17, жінок – 74.

## 2.2. Методи клінічної, лабораторної та інструментальної діагностики пацієнтів із МГТС

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. 7 пацієнтам із симптомами гіпопітуїтаризму були проведені гормональні дослідження: визначення рівня пролактину, адренкортикотропного гормону, кортизолу, інсуліноподібного фактора росту-1, фолікулостимулюючого та лютеїнізуючого, тиреотропного гормонів, трийодтироніну, тироксину в сироватці крові, а також кортизолу в добовій сечі та слині. Концентрація гормонів в сироватці крові пацієнтів визначалася за допомогою методу радіоімуноферментного аналізу (РІФА) на приладі “Гама800” в лабораторії радіонуклідних методів діагностики ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України», а також у 3 комерційних лабораторіях

м. Києва, які мали відповідну міжнародну сертифікацію для визначення гормонів гіпофіза.

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).

Було використано модифіковану таблицю Німецького офтальмологічного товариства для розрахунку ступеня порушення гостроти зору та полів зору (рис.2.1).

L \ R		R																										
		1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.06-0.09	0.03-0.05	0.01-0.02	0	L												
		До 2	2-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-24	Більше 24																
1.0	0	2	4	8	10	12	15	17	20	22	25	27	30	До 2	0	2	4	5	5	5	5	5	5	5	0			
0.9	2	4	8	10	12	15	17	20	22	25	27	30	32	2-6	2	6	8	8	10	14	18	19	20	25	2			
0.8	4	8	15	17	20	22	25	27	30	32	35	37	40	6-8	4	8	10	12	14	16	20	21	22	27	4			
0.7	6	10	17	20	22	25	27	30	32	35	40	42	45	8-10	5	8	12	14	16	18	22	23	28	6				
0.6	8	12	20	22	25	30	32	35	37	40	42	47	50	10-12	5	10	14	16	18	22	23	24	29	8				
0.5	10	15	22	25	30	35	40	45	47	50	55	57	60	12-14	5	14	16	18	20	22	24	25	26	31	10			
0.4	12	17	25	27	32	40	50	52	55	57	60	65	67	14-16	5	18	20	22	24	26	28	35	40	15				
0.3	15	20	27	30	35	45	52	55	57	60	65	70	75	16-18	5	19	21	22	23	25	28	30	40	45	20			
0.2	17	22	30	32	37	47	55	57	60	65	70	75	80	18-20	5	20	22	23	24	26	35	40	45	48	25			
0.1	20	25	32	35	40	50	57	60	65	75	80	85	87	20-24	5	25	27	28	29	31	40	45	48	50	25			
0.06-0.09	22	27	35	40	42	55	60	65	70	80	85	90	92	Більше 24	0	2	4	6	8	10	15	20	25	25	0			
0.03-0.05	25	30	37	42	47	57	65	70	75	85	90	98	100															
0.01-0.02	28	32	40	45	50	60	67	75	80	87	92	100	100															
0	30	35	42	47	52	62	70	80	85	90	95	100	100															

Рис. 2.1 Модифікована таблиця Німецького офтальмологічного товариства для розрахунку ступеня порушення гостроти зору та полів зору: А – гострота зору правого ока по горизонталі та лівого ока по вертикалі; Б – показник середньої сумарної втрати світлочутливості (mean defect, MD) правого ока по горизонталі та лівого ока по вертикалі. Приклад: пацієнт П., Vis OD = 0,8, Vis OS = 0,9; MD OD = 8,45 дБ, MD OS = 1,49 дБ. Сумарний бал = 13.

З метою аналізу та узагальнення зорових функцій результати було проаналізовано відповідно до рекомендацій Німецького офтальмологічного товариства (оригінальні рекомендації відображені у ДОДАТКУ В). Для оцінки даних кожного пацієнта, використано таблиці, які враховують показники візіометрії та периметрії обох очей в будь-яких комбінаціях. Показник гостроти зору та дефект поля зору обох очей поєднуються та присвоюється певний бал порушення зору (БПЗ). Такий показник дає можливість порівняти показники кожного пацієнта в динаміці, особливо за умови покращення гостроти зору, однак погіршення поля зору в результаті лікування. БПЗ знаходиться в діапазоні від 0 до 100. 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.

З метою аналізу та узагальнення зорових функцій результати було проаналізовано відповідно до рекомендацій Німецького офтальмологічного товариства [102]. Для оцінки даних кожного пацієнта, використано таблиці, які враховують показники візіометрії та периметрії обох очей в будь-яких комбінаціях. Показник гостроти зору та дефект поля зору обох очей поєднуються та присвоюється певний бал порушення зору (БПЗ). Такий показник дає можливість порівняти показники кожного пацієнта в динаміці, особливо за умови покращення гостроти зору, однак погіршення поля зору в результаті лікування. БПЗ знаходиться в діапазоні від 0 до 100. 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 операції, 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 МГТС, так і з метою передопераційного планування хірургічного доступу (створення віртуальної тривимірної моделі). 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. 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, а також прицільні дослідження гіпофіза та хіазмально-селлярної ділянки (ХСД) 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 створення віртуальної тривимірної моделі та передопераційного планування вибору оптимального

хірургічного доступу. Як додаткові, застосовувались методи ультразвукової діагностики, а саме – дуплексне сканування судин головного мозку в 7 (7,7%) випадках з метою діагностики церебрального ангіоспазму в післяопераційному періоді у випадках щільного прилягання пухлини до магістральних судин ХСД (ВСА, ПМА, ПСА) та після вимушених маніпуляцій на них, 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. Люмбальний дренаж встановлювався у переважній більшості випадків (88 хворих, 96,7%) у передопераційному періоді з метою релаксації мозку та полегшення маніпуляцій в рані.

### **2.3. Методи патогістологічної діагностики пацієнтів із МГТС**

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

В 1 пацієнта, померлого від ТЕЛА, причина смерті була встановлена на підставі проведеної аутопсії.

В ході ілюстрації хірургічних доступів було використано фотоматеріал, зроблений автором на практичному курсі «Skull base hand-on», Афіни, Греція, травень 2024р, який був проведений Hellenic Neurosurgical Society. Дисекція виконана безпосередньо автором і дотримується принципів анонімності паспортизований анатомічних препаратів.

В ході гістологічного дослідження пухлин була використана класифікація ВООЗ у перегляді 2016 року, наведена у табл. 2.2. Оновлена класифікація ВООЗ 2021 року не застосовувалась, оскільки попередній варіант є більш деталізованим.

Таблиця 2.2

Гістологічні типи менінгіом

Гістологічний тип	Гістологічний ступінь злоякості
<b>менінготеліальна менінгіома</b>	1
<b>фіброзна менінгіома</b>	1
<b>змішана менінгіома</b>	1
<b>псамоматозна менінгіома</b>	1
<b>ангіоматозна менінгіома</b>	1
<b>мікрокістозна менінгіома</b>	1
<b>секреторна менінгіома</b>	1
<b>менінгіома з лімфоцитарною інфільтрацією</b>	1
<b>атипова менінгіома</b>	2
<b>хордоїдна менінгіома</b>	2
<b>світлоклітинна менінгіома</b>	2
<b>анапластична менінгіома</b>	3
<b>папілярна менінгіома</b>	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  $\chi^2$  Пірсона або точний тест Фішера у разі малої кількості спостережень.

## РОЗДІЛ 3

### ДІАГНОСТИКА МЕНІНГІОМ ГОРБКА ТУРЕЦЬКОГО СІДЛА

#### 3.1. Клінічні прояви МГТС

*Загально мозкова симптоматика* була представлена головним болем різного характеру у 78 (85,7%) пацієнтів – від головного болю напруження до більш специфічного, т.з. «діафрагмального» головного болю, пов'язаного із подразненням МГТС рецепторів відростків ТМО – діафрагми турецького сідла, стінки печеристої пазухи, а також компресією магістральних артерій та їх гілок в параселярній ділянці. Цей головний біль переважно поширювався по надбрівних ділянках та надпереніссі і мав постійний, тиснучий характер. «Діафрагмальний» характер головного болю спостерігався в 54 (59,3%) випадках при МГТС. Загалом, головний біль мав неспецифічний характер і його неможливо чітко пов'язати з дебютом захворювання.

#### 3.2. Офтальмологічна діагностика МГТС

Зорові порушення були основним симптомом МГТС. Вони проявлялись переважно зниженням гостроти зору та випадінням скроневих половин поля зору на одне (при поширенні в канал одного зорового нерва) або обидва ока (обох зорових нервів) (рис.3.1).

Переважали скарги на поступове, прогресуюче зниження гостроти зору від 3 місяців до 5 років (середня тривалість зорових розладів  $14.6 \pm 2,8$  місяців) у 85 (93,4%) хворих.



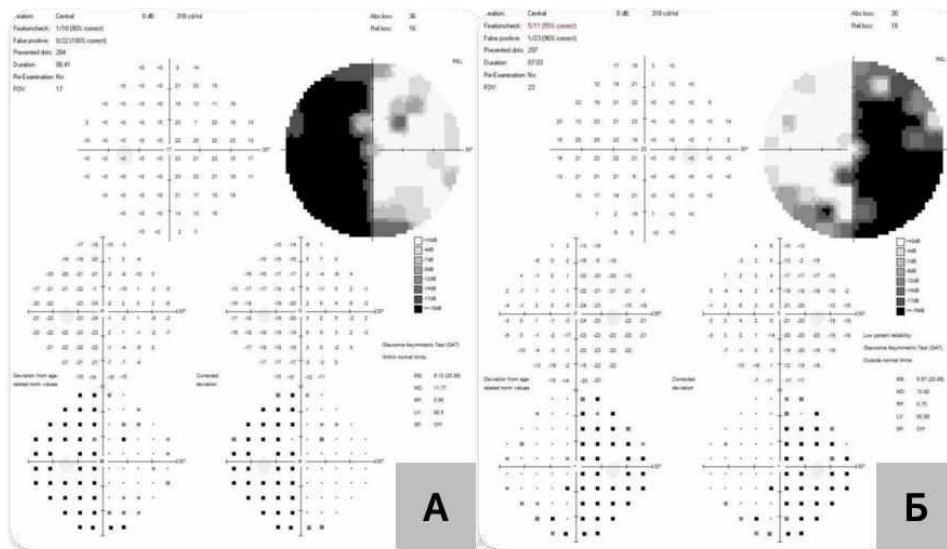


Рис. 3.1 Типові зміни поля зору (А - ліве око, Б - праве око) у вигляді бітемпоральної геміанопсії у пацієнта з менінгіомою горбка турецького сідла, що виникає за рахунок компресії медіальної поверхні зорового перехресту.

Анамнез зорових порушень був розподілений по групам, що відображено на рис. 3.2.



Рис. 3.2. Розподіл тривалості зорових порушень у хворих на МГТС.

Порушення зорових функцій (зниження гостроти зору та/або дефекти поля зору) були основним проявом менінгіом горбка ТС та спостерігались:

бінокулярно – у 68 (74,7%) хворих (136 очей), монокулярно – 23 (25,3%) хворих (23 ока). У 23 (25,3%) хворих (23 ока) з монокулярним порушенням зорових функцій, на контрлатеральному оці визначено гостроту зору 1.0 та відсутність дефектів поля зору. Показники гостроти зору у доопераційному періоді представлені на рисунку 3.3. Гострота зору становила: 1,0 – 54 (29,7%) очей; 0,7-0,9 – 33 (18,1%) ока; 0,4-0,6 – 29 (15,9%) очей; 0,1-0,3 – 32 (17,6%) ока; <0,1 – 27 (14,8%) очей; сліпота – 7 (3,9%) очей.

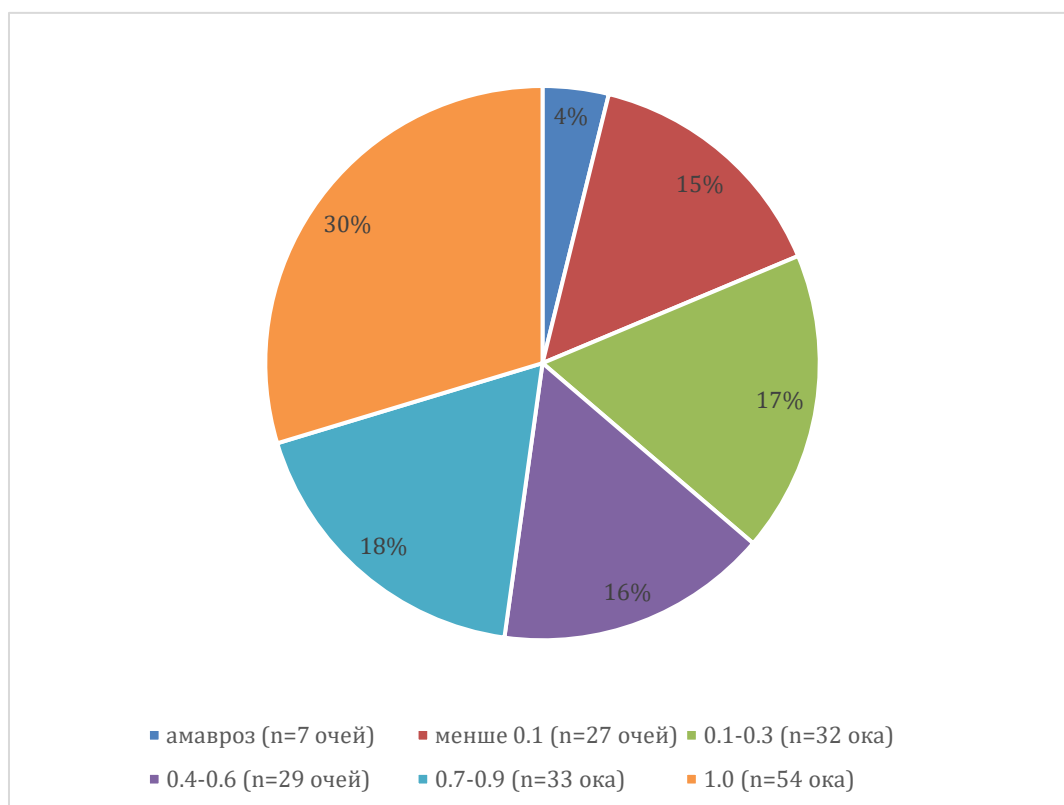


Рис. 3.3 Діаграма розподілу гостроти зору пацієнтів з МГТС у доопераційному періоді (n=159 очей).

Дефекти поля зору виявлено у 91 хворого, 158 очей: бінокулярно – 68 (74,7%) хворих (136 очей), монокулярно – 23 (25,3%) хворих (23 ока). Двобічні дефекти поля зору спостерігались у 68 (74,7%) хворих та представлені бітемпоральною геміанопсією у 64 (70,3%) хворих: симетрична бітемпоральна гетеронімна геміанопсія – 23 (25,3%) хворих, 46 очей; асиметрична

бітемпоральна гетеронімна геміанопсія – 41 (45,1%) хворий, та нетиповими змінами у 4 хворих (4,4%) (табл.3.1)

Таблиця 3.1

Розподіл даних за бінокулярними дефектами полів зору у хворих на менінгіому горбка турецького сідла

Дефект поля зору	Кількість випадків	
	абс.	%
<b>Симетрична бітемпоральна геміанопсія</b>	23	25,3
<b>Асиметрична бітемпоральна геміанопсія</b>	41	45,1
<b>Нетипові зміни</b>	4	4,4
<b>Всього</b>	68	74,7

Серед 23 хворих з симетричними дефектами поля зору виявлено: абсолютну бітемпоральну геміанопсію – у 14 (15,4%) хворих, відносну – 7 (7,7%) хворих, бітемпоральні скотоми – 1 (1,1%) хворий, залишкове поле зору на обох очах – 1 (1,1%) хворий (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Розподіл даних за дефектами поля зору в групі симетричної бітемпоральної геміанопсії у хворих на менінгіому горбка турецького сідла

Дефект поля зору	Кількість випадків	
	абс.	%
<b>Абсолютна бітемпоральна геміанопсія</b>	14	15,4
<b>Відносна бітемпоральна геміанопсія</b>	7	7,7
<b>Бітемпоральні скотоми</b>	1	1,1
<b>Залишкове поле зору на обох очах</b>	1	1,1
<b>Всього</b>	23	25,3

Асиметричні бітемпоральні зміни виявлені у 41 хворого: поєднання відносної верхньо-квадрантної темпоральної геміанопсії з абсолютною темпоральною спостерігалось у 19 (20,9%) хворих, залишкового поля зору з відотною верхньо-квадрантною темпоральною геміанопсією – 11 (12,1%) хворих, залишкового поля зору з абсолютною темпоральною геміанопсією – 6 (6,6%) хворих, парацентрально темпоральна скотома у поєднанні з відотною темпоральною геміанопсією – 3 (3,3%) хворих, парацентрально темпоральна скотома у поєднанні з залишковим полем зору – 2 (2,2%) хворих (табл.3.3).

Таблиця 3.3

Розподіл даних за дефектами поля зору в групі асиметричної бітемпоральної геміанопсії у хворих на МГТС

Дефект поля зору	Кількість випадків	
	абс.	%
<b>Відносна верхньо-квадрантна темпоральна геміанопсія з абсолютною темпоральною геміанопсією</b>	19	20,9
<b>Залишкове поле зору з відотною верхньо-квадрантною темпоральною геміанопсією</b>	11	12,1
<b>Залишкове поле зору з абсолютною темпоральною геміанопсією</b>	6	6,6
<b>Парацентрально темпоральна скотома з відотною темпоральною геміанопсією</b>	3	3,3
<b>Парацентрально темпоральна скотома з залишковим полем зору</b>	2	2,2
<b>Всього</b>	41	45,1

Нетипові зміни поля зору виявлені у 4 хворих: у 1 (1,1%) хворого нижня геміанопсія у поєднанні з залишковим полем зору та у 3 (3,3%) хворих назальна геміанопсія у поєднанні з залишковим полем зору.

Однобічні дефекти поля зору виявлено у 23 (25,3%) хворих: відсутність дефектів на одному оці поєднувалось з залишковим полем зору у 13 (14,3%) хворих, з темпоральною геміанопсією (повною, частковою) у 4 (4,4%) хворих, з

парацентральною темпоральною скотоною у 3 (3,3%) хворих, з назальною геміанопсією у 2 (2,2%) хворих, з амаврозом у 1 (1,1%) хворого (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Розподіл однобічних дефектів поля зору у хворих на МГТС

Дефект поля зору	Кількість випадків	
	абс.	%
Залишкове поле зору	13	14,3
Темпоральна геміанопсія (повна, часткова)	4	4,4
Парацентральною темпоральною скотоною	3	3,3
Назальна геміанопсія	2	2,2
Відсутність поля зору	1	1,1
<b>Всього</b>	<b>23</b>	<b>25,3</b>

Сліпоту виявлено у 7 (7,7%) хворих (7 очей), мала однобічний характер. АЗН виявлена у 74 хворих (81,3%): однобічна – 45 хворих (45 очей), двобічна – 29 хворих (58 очей).

Розрахований БПЗ коливався від 4 до 100, середній показник становив  $74 \pm 2,7$ .

Асиметричні зміни поля зору спостерігались у 41 (45,1%) хворого з бінокулярним проявом захворювання та мали однобічний характер у 23 (25,3%) хворих, що обумовлено компресією передніх відділів хіазми та інвазією в канал зорового нерва та погоджено з даними світової літератури [92,103,104].

Бінокулярні зорові розлади у наших пацієнтів спостерігались у 68 (74,7%) хворих, монокулярні – у 23 (25,3%) хворих, що співпадає з даними, отриманими Arun Palani та співавт., що представляє 61% білатеральних та 39% монокулярних розладів зору.

АЗН, у хворих на базальні менінгіоми спостерігається від 75 до 92% хворих та відповідає даним, отриманим в нашому дослідженні (81,3%) [105,106].

### 3.3 Інструментальна діагностика менінгіом горбка турецького сідла

В усіх випадках на етапі доопераційного обстеження було проведено МРТ головного мозку з внутрішньовенним контрастуванням з напруженістю магнітного поля не менше 1,5 Тл (за виключенням одного пацієнта, у якого проведення високопольної МРТ було неможливе через встановлення металевго імпланту), що поєднувалось у 58 випадках (63,7%) з МСКТ-ангіографічним дослідженням або (у 33 випадках, 36,3%) з нативною МСКТ. Поєднання цих методів передопераційної діагностики дозволяло оцінити ступінь васкуляризації пухлини, стан оточуючих артеріальних судин та ступінь залучення в структуру пухлини цих судин, співвідношення пухлини з зоровим апаратом, перитуморальний набряк, розміри пухлини та її поширеність.

Переважаю МГТС мають гіпо- або ізоінтенсивний відносно головного мозку сигнал на T1-зважених МРТ, а на T2- помірно гіперінтенсивними або гіпоінтенсивними. На T1 і T2-зважених МРТ-зображеннях МГТС в переважній більшості випадків (86,3%) були ізоінтенсивними мозку, проте у 8,3% були переважно гіперінтенсивними, а у 5,4% – гіпоінтенсивними по відношенню до сірої речовини на T2-зображеннях, що могло свідчити про різну щільність пухлин.

На рис. 3.4 показано, що необхідно оцінювати також передопераційне МРТ без внутрішньовенного підсилення, оскільки менінгіома найчастіше контрастується ізоінтенсивно по відношенню до гіпофіза. Транскраніальний доступ при даній конфігурації пухлини може підвищувати ризики травматизації гіпофіза, що в подальшому може призводити до ендокринних порушень.

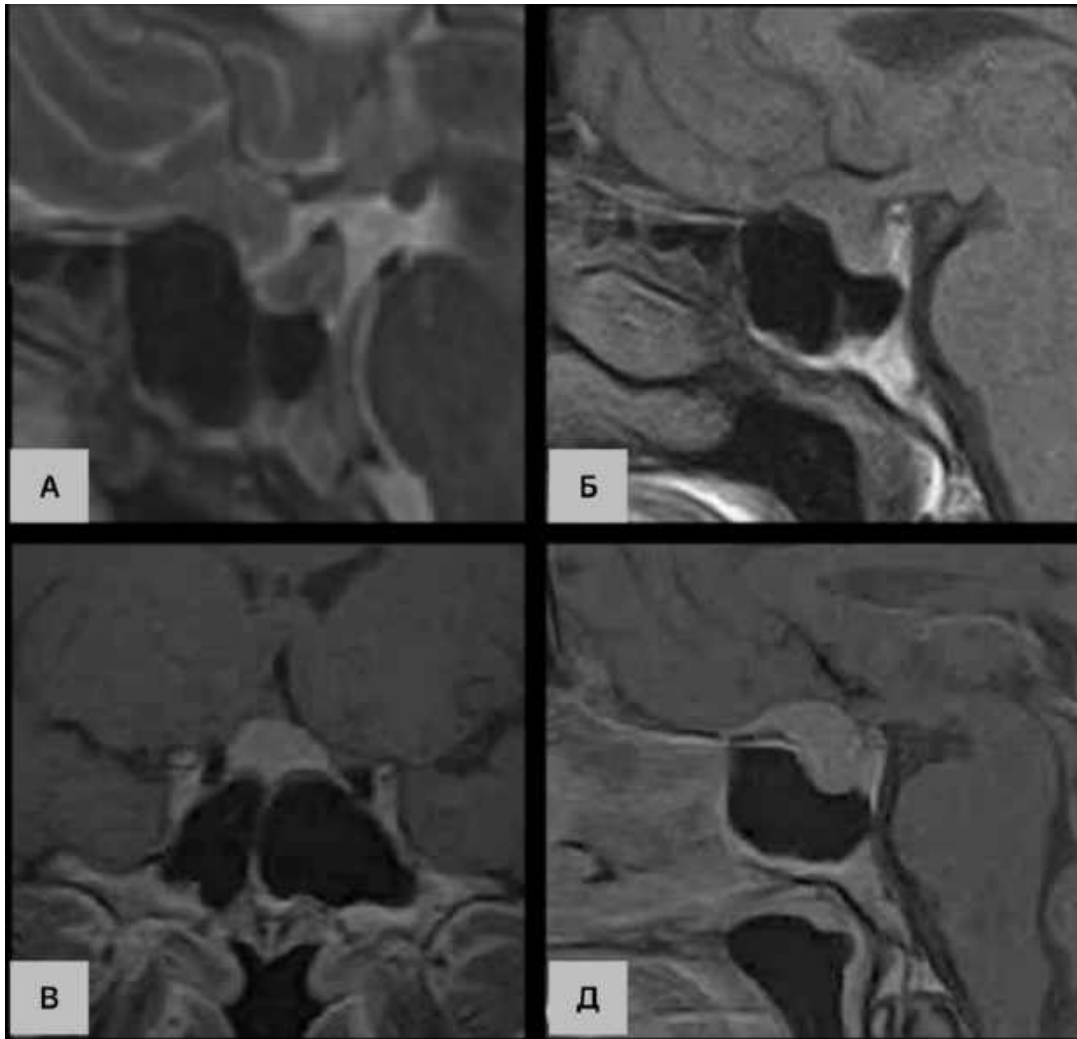


Рис. 3.4. МР-томограми пацієнтки з МГТС. П-ка П-к В.З., 52 р. А, Б – передопераційне МРТ без внутрішньовенного підсилення. В, Д – передопераційне МРТ з внутрішньовенним підсиленням.

МГТС переважно були гомогенними (74 пацієнти, 81,3%). У 11 (12,1%) випадках гетерогенність була обумовлена крововиливами в товщу пухлини, у 6 (6,6%) – наявністю кальцинатів. За умов відсутності кальцинатів за даними МСКТ у нативному режимі при гетерогенності за даними МРТ припущення було щодо значної васкуляризації пухлини, що було інтраопераційно підтверджено у 24 спостереженнях (26,4%). При введенні контрастної речовини на основі гадолінію більшість МГТС характеризувались гомогенним накопиченням контрастної речовини. Додаткове контрастування відмічалось також поза межами пухлини у 18 випадках (19,8%) за рахунок т.з. «дурального хвоста», що поширювався на діафрагму ТС, площадку клиновидної кістки та параселярно в

напрямку обох печеристих пазух. Введення контрастної речовини дозволяло також провести диференційну діагностику між МГТС та, наприклад, аденомами гіпофіза (АГ). МГТС були чітко відмежовані від тканини гіпофіза, що мав незмінену структуру, а також демонстрували більш інтенсивне накопичення контрастної речовини. Також при диференційній діагностиці між АГ та МГТС увага приділялась зміні діаметру ВСА, оскільки при АГ судинні структури зазвичай лишались інтактними.

Перитуморозний набряк визначався у 45 пацієнтів (49,5%) на МР - та комп'ютерних томограмах. Найкраще його було візуалізовано на T2-зважених зображеннях у вигляді ділянки гіперінтенсивного сигналу. Також було відмічено, що при анапластичних менінгіомах (Grade III) набряк був більш виражений, ніж при аналогічного розміру менінгіомах нижчого ступеня злоякісності.

У 84 спостереженнях (92,3%) за даними МРТ головного мозку чітко візуалізувалась межа між контуром пухлини та оточуючою мозковою речовиною. У 63 пацієнтів (69,2%) ця межа була представлена щільною лікворного простору. За цими даними ми могли на етапі планування оцінити інвазивність та агресивність пухлини. Характерною ознакою МГТС був також виражений гіперостоз, що спостерігався у 36 спостереженнях (39,5%) і знаходився переважно у ділянці спинки та діафрагми турецького сідла.

МСКТ дозволяло також оцінити поширення в один – 57 спостережень (62,6%) або два – 4 спостереження (4,4%) канали зорових нервів. За даними МСКТ у нативному режимі оцінювалась пневматизація основної пазухи, передніх похилених паростків, що було взято до уваги як предиктори ризиків післяопераційної назальної ліквореї.

У 72 випадках (79,1%) пацієнтам на підготовчому етапі було проведено МСКТ-АГ, що розглядалось як додатковий метод візуалізації судинних структур, дозволяло оцінити ступінь васкуляризації пухлини, залучення у процес



ВСА, ЗСА, ПМА, ЗМА, їх співвідношення з пухлиною, наявність геморагічних включень, зону поширення пухлини.

Одна з найбільш складних проблем хірургії базальних менингіом – виявлення до операції співвідношення пухлини з магістральними судинами. В значній мірі це визначає можливості радикалізму і прогноз операції. Так, нерівномірне стоншення судини могло бути обумовлено як частковим його залученням в пухлину, так і компресією судини щільною пухлиною. Це робить проблематичними і в більшості випадків невиправданими спроби радикального видалення пухлини. З хірургічної точки зору та з точки зору ризику хірургічного втручання, ступінь залучення судин переднього півкільця Вілізієвого кола в структуру менингіоми горбка турецького сідла, на наш погляд, можна розділити на такі ступені:

1 – судина не прилягає до капсули пухлини, відділена від неї арахноїдальною оболонкою та лікворним простором – ризик травматизації майже відсутній (рис.3.5, А);

2 – судина розтягнута на капсулі пухлини або частково занурена в неї і пов'язана з нею арахноїдальними спайками, які можуть бути розділені тільки гострим шляхом – ступінь ризику при радикальному видаленні помірний(рис.3.5, Б);

3 – судина знаходиться в центральній або парацентральної частині пухлини, яка її циркулярно обростає на великій відстані і видно тільки один, частіше дистальний кінець судини при виході його з пухлини – ризик при радикальній операції високий (рис. 3.5, В).

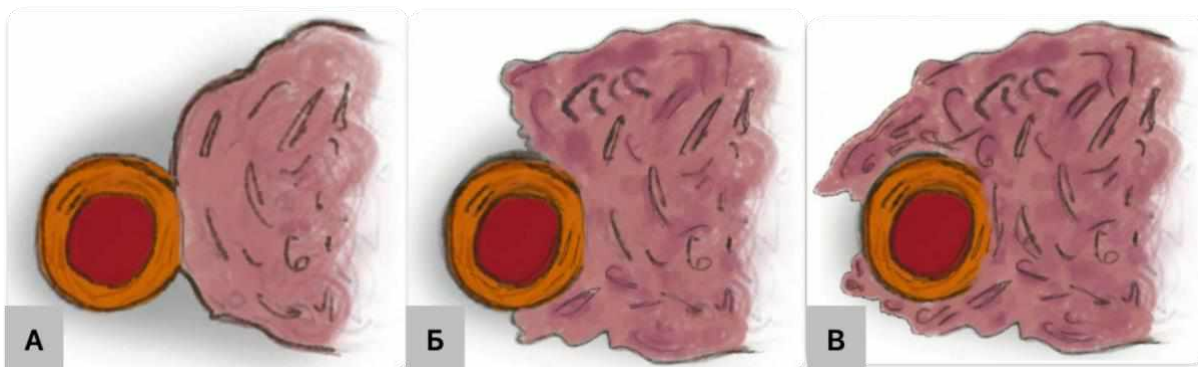


Рис. 3.5. Ступені залученості судини у пухлинний процес. А – 1-ий ступінь, Б – 2-ий ступінь, В – 3-ій ступінь. Власний рисунок автора.

Окремим етапом передопераційного планування є побудова тривимірної моделі із використанням даних МРТ головного мозку та МСКТ-АГ із метою візуалізації кісткових структур, пухлини, зорових нервів, судинних структур та їх співвідношення між собою та з тканиною пухлини. Дослідження було проведено 72 пацієнтам (79,1%). Процес побудови таких моделей відбувається в кілька етапів із використанням програми передопераційного планування "Brainlab". Необхідним режимами для побудови тривимірної моделі були Т1 з внутрішньовенним контрастуванням для візуалізації судинних структур, Т1 без контрастного підсилення та режиму FLAIR для візуалізації зорових нервів та їхнього перехресту. Товщина зрізів на МСКТ-АГ не має перевищувати 0,5 мм для найбільш точної візуалізації кісткових та судинних структур.

### **Етап 1. Співставлення різних режимів МРТ та даних МСКТ-АГ.**

Цей етап здійснюється з використанням інструменту Image Fusion. На даному етапі важливо проконтролювати правильність автоматичного співставлення знімків, і за необхідності, вручну провести корекцію із використанням інструменту Distortion Correction Cranial (рис. 3.6). Після співставлення різних режимів МРТ ми виконуємо співставлення даних МРТ та даних МСКТ-АГ (рис. 3.7).

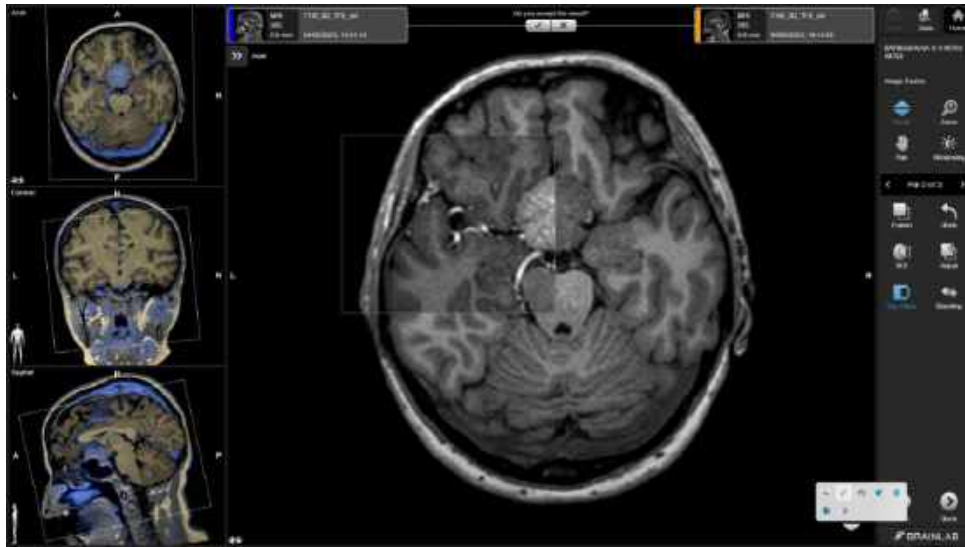


Рис. 3.6 П-ка Н-ок О.В., 61 р., (1-ий етап). Співставлення двох режимів МРТ (Т1 з внутрішньовенним підсиленням та Т1 без внутрішньовенного підсилення) із використанням інструменту Image Fusion у програмі Brainlab.

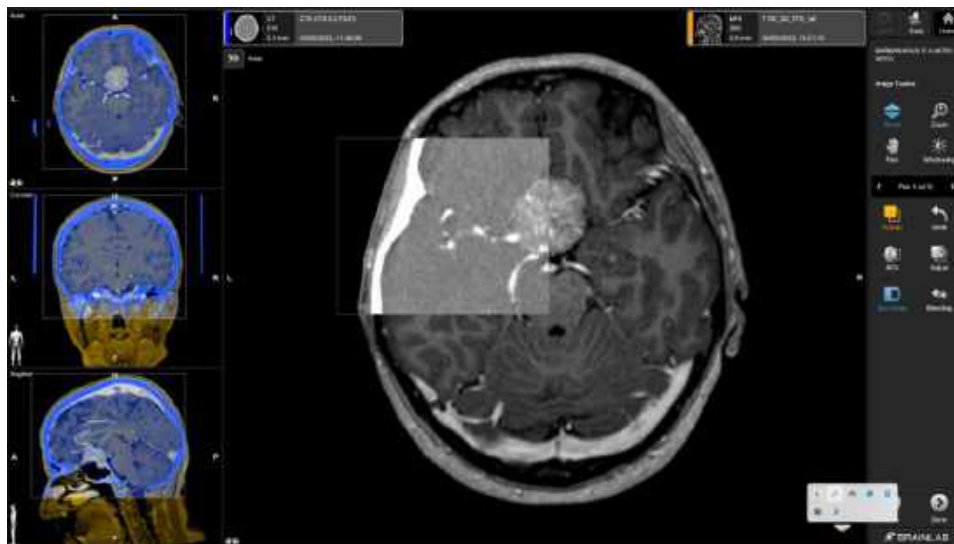


Рис. 3.7 Н-ок О.В., 61 р., (1-ий етап). Співставлення МРТ у режимі Т1 з внутрішньовенним підсиленням та МСКТ-АГ із використанням інструменту Image Fusion у програмі Brainlab.

## **Етап 2. Виділення окремим об'єктом пухлини.**

Цей етап, як і інші етапи, пов'язані з виділенням певних структур, виконується із використанням інструменту SmartBrush. Для виконання цього етапу використовуються знімки МРТ у режимі Т1 з внутрішньовенним підсиленням та Т1 без підсилення. Окремим елементом даного етапу є виділення

контурів тканини пухлини, що поширюються в канал зорового нерва (рис. 3.8). Для цього етапу іноді необхідно використовувати МРТ знімки в режимі T2 із метою більш точного відділення пухлини від оточуючої мозкової речовини.

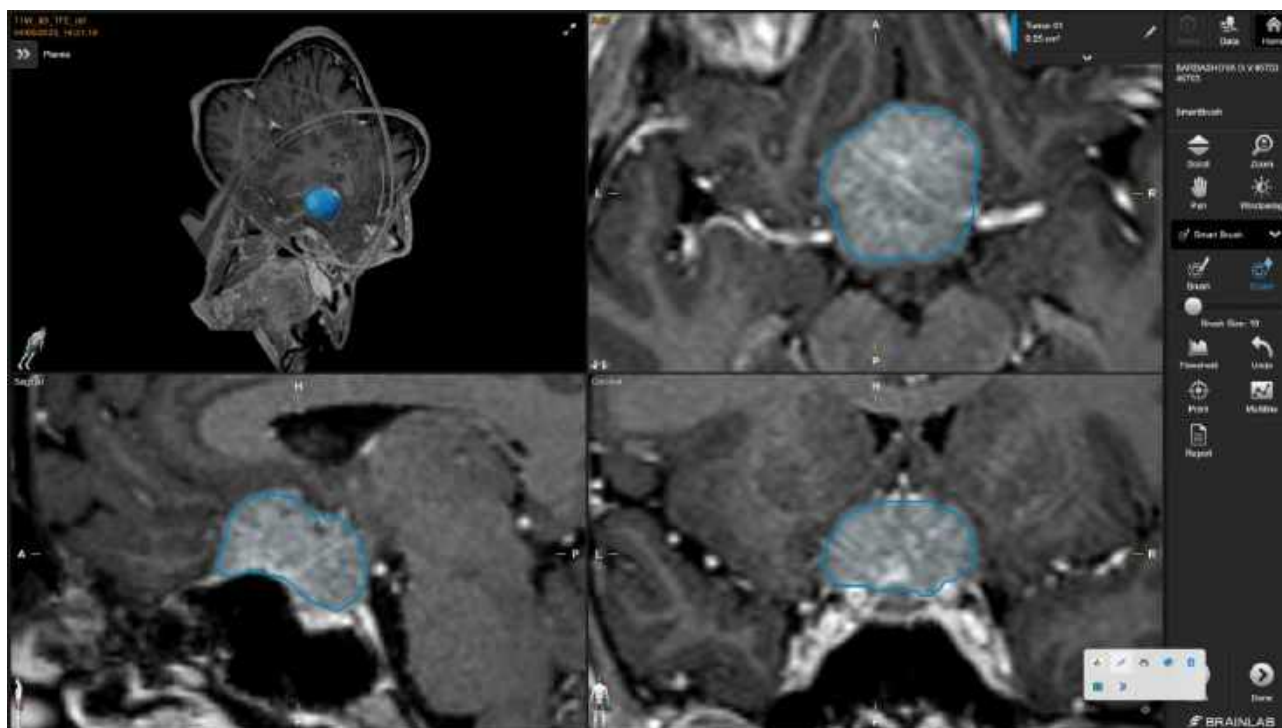
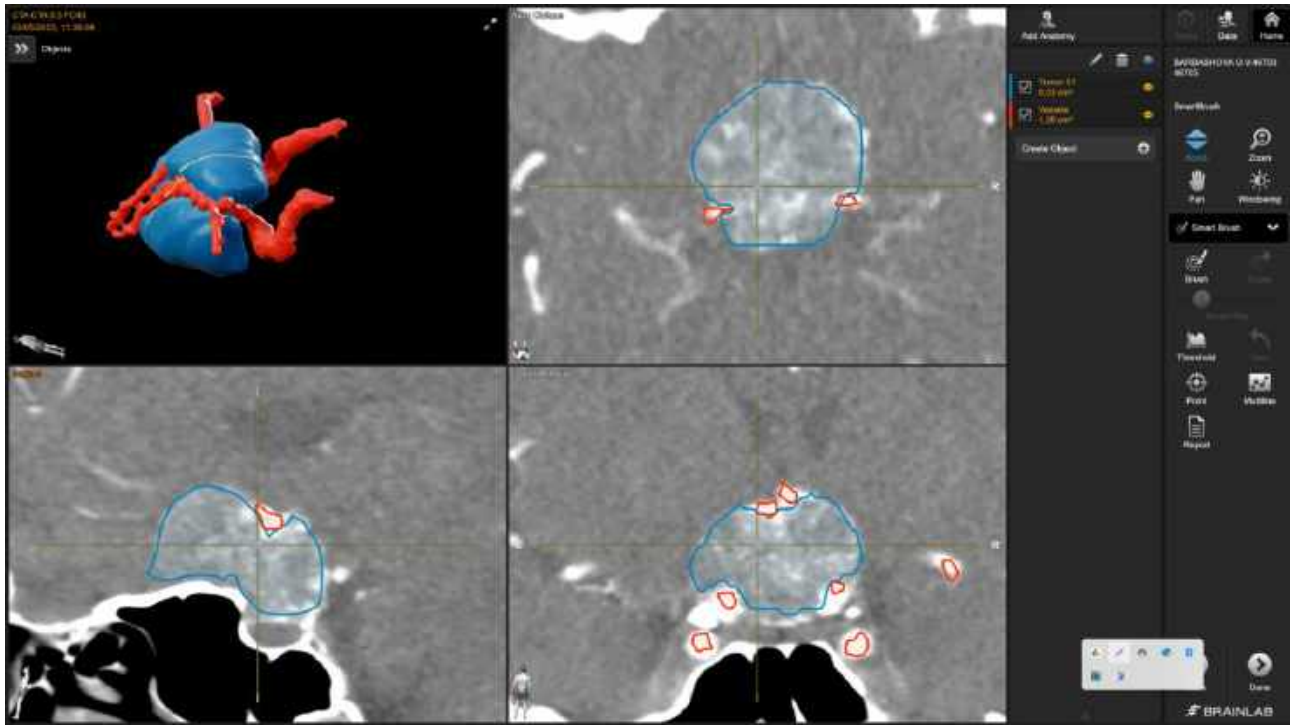


Рис. 3.8 Н-ок О.В., 61 р. (2-ий етап). Виділення окремим об'єктом пухлини із використанням інструменту SmartBrush у програмі BrainLab.

### **Етап 3. Виділення судинних структур.**

Цей етап відбувається із використанням МСКТ-АГ та МРТ в режимі T1 з контрастним підсиленням. Виділення судинних структур відбувається в напрямку від ВСА до А2 сегменту ПМА. За умови інтенсивного накопичення контрастної речовини пухлиною за даними МСКТ-АГ, найкраще ВСА візуалізується на МРТ в режимі T1 з контрастним підсиленням, оскільки кісткові структури можуть спотворювати анатомічний хід артерії, а ПМА виділяється на МСКТ-АГ. При менш інтенсивному контрастуванні тканини пухлини можливим є виділення усіх судинних структур за даними МСКТ-АГ (рис. 3.9). На цьому етапі слід взяти до уваги можливість залучення судинних структур в пухлинний процес (сегмент А1 ПМА, ПСА, сегмент А2 ПМА) та можливість зміни форми пухлини за рахунок стиснення останньої А1 сегментом ПМА.



*Рис. 3.9 Н-ок О.В., 61 р. (3-ій етап). Виділення судинних структур із використанням інструменту SmartBrush у програмі BrainLab*

#### **Етап 4. Виділення зорових нервів.**

Цей етап є найважчим з огляду на складність візуалізації нервових структур за умови, коли зорові нерви значно стоншені та розпластані по поверхні пухлини. На цьому етапі використовується МРТ в режимі T1 без контрастного підсилення для того, щоб судинні структури (A1 сегмент ПМА та ПСА) не перешкоджали візуалізації нервових структур. Зазвичай виділення зорових нервів відбувається в напрямку від хіазми до каналу зорового нерва. Іноді цей етап розділяється на дві частини: коли прехіазмальний сегмент зорового нерва (від перехресту зорових нервів до місця входу в кістковий канал) погано візуалізується. Перша частина – виділення інтраканального сегменту зорового нерва, і продовження видимої частини в напрямку до хіазми; і друга – виділення хіазми та зорових нервів в напрямку до каналу зорового нерва (рис. 3.10). В центральних відділах прехіазмального сегменту складним є етап виділення зорового нерву в місці компресії його пухлиною або A1 сегментом ПМА.



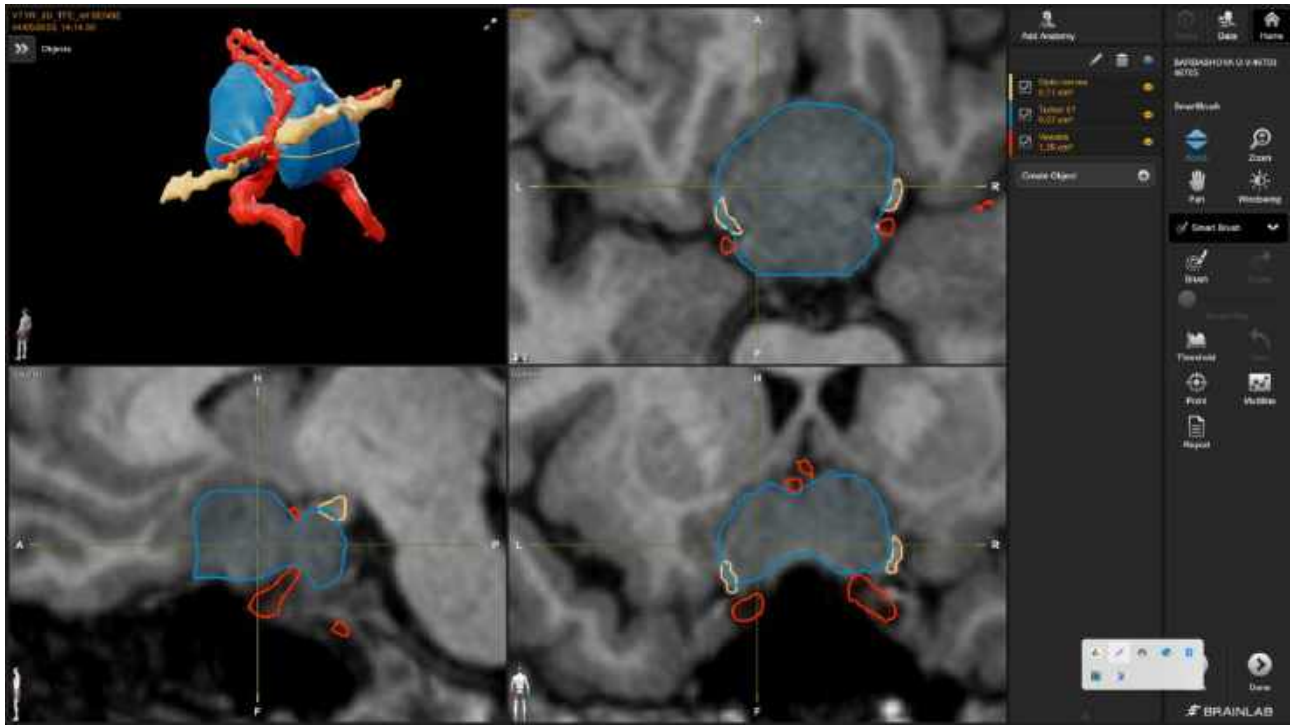


Рис. 3.10 Н-ок О.В., 61 р. (4-ий етап). Виділення зорових структур із використанням інструменту SmartBrush у програмі BrainLab.

**Етап 5. Співставлення виділених структур на одному об'єкті із візуалізацією кісткових структур.**

Коли всі структури виділені та є окремими об'єктами, ми виводимо їх в режимі Viewer, обравши за основу нативну МСКТ (рис. 3.11). На цьому етапі ми можемо візуалізувати кісткові структури, всі виділені раніше об'єкти та співставити їх між собою.



Рис. 3.11. Н-ок О.В., 61 р. (5-ий етап). Співставлення виділених структур на одному об'єкті із візуалізацією кісткових структур у програмі BrainLab

Наприкінці проведення тривимірного моделювання пухлини зі структурами, залученими у процес, ми отримували максимально точні дані щодо інвазії пухлини в канал зорового нерва, яка була розподілена у нашому дослідженні наступним чином (рис. 3.12-3.14):

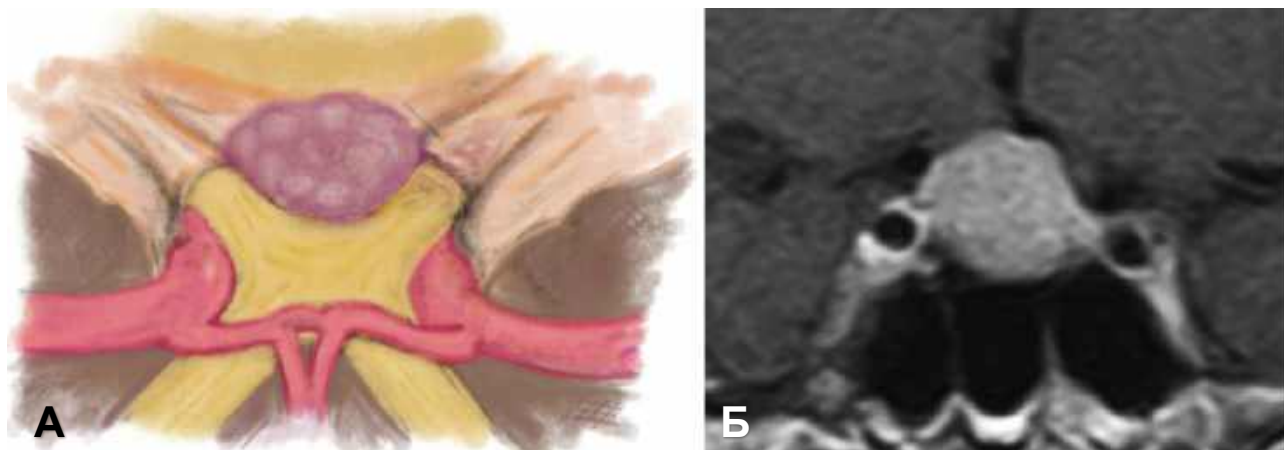


Рис. 3.12. 0 стадія – відсутність інвазії в канал. А – схематичне зображення відношення пухлини до каналу зорового нерва, власний рисунок автора. Б – МРТ, зображення у сагітальній проекції.

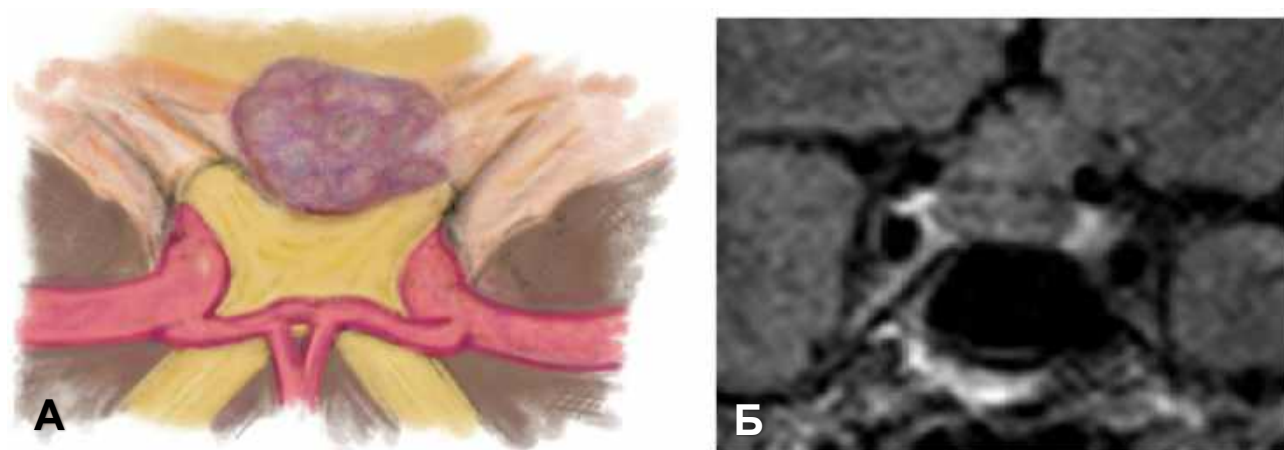


Рис. 3.13. I стадія – мінімальна інвазія в канал зорового нерва (прилягає до інтраканальної частини зорового нерва лише з медіальної його поверхні/ займає <50% просвіту каналу). А – схематичне зображення відношення пухлини до каналу зорового нерва, власний рисунок автора. Б – МРТ, зображення у фронтальній проекції.

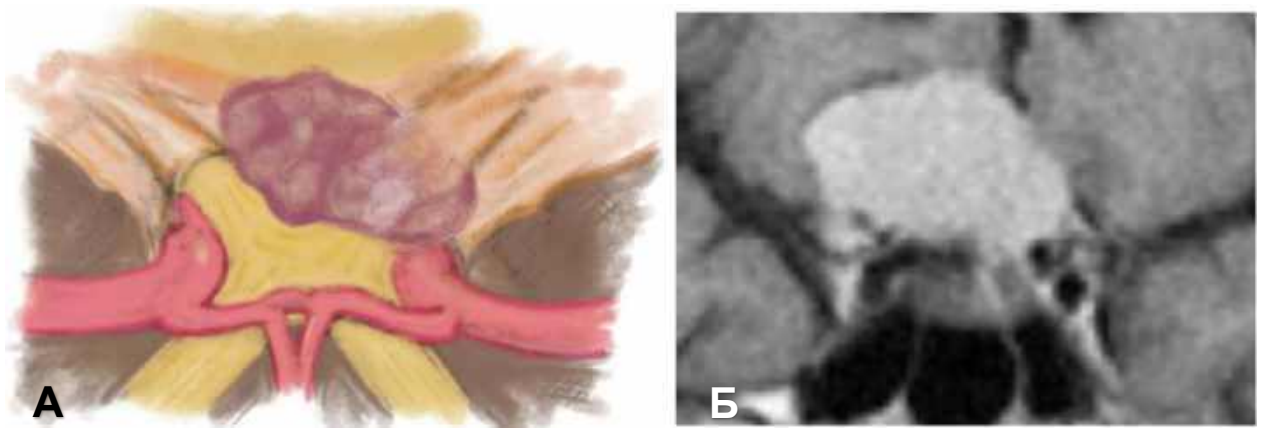


Рис. 3.14. II стадія – інвазивна пухлина (займає >50% просвіту каналу зорового нерва, муфтоподібно охоплює останній, стискаючи нервові волокна інтраканальної частини). А – схематичне зображення відношення пухлини до каналу зорового нерва, власний рисунок автора. Б – МРТ, зображення у фронтальній проекції. Пухлина з даним ступенем інвазії визнавалась непридатною для трансназального підходу до її видалення.

Окрім ступеня інвазії в канал зорового нерва, оцінювалась також латералізація пухлини (рис. 3.15, 3.16):

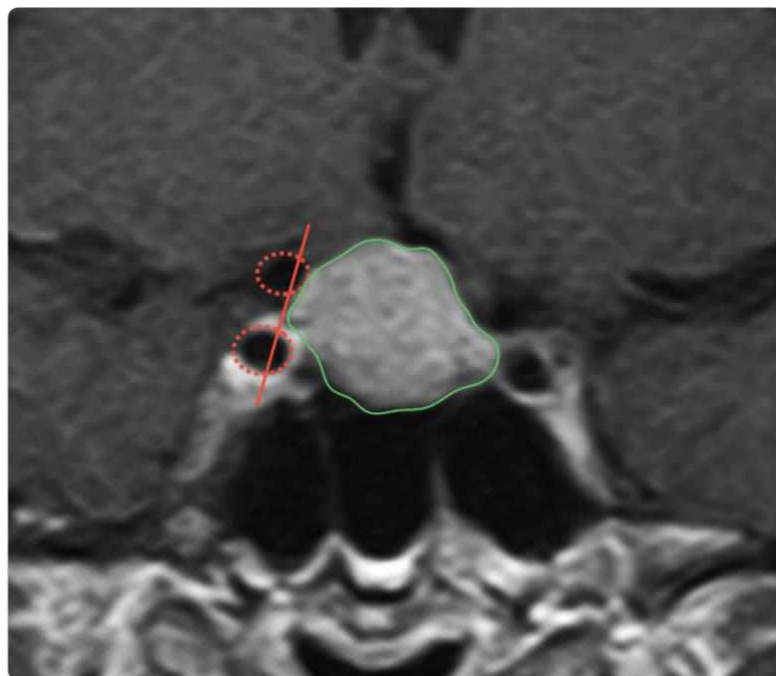


Рис. 3.15. 0 стадія – пухлина не перетинає умовну лінію, проведену через латеральний край початкових відділів супракліноїдної частини ВСА.



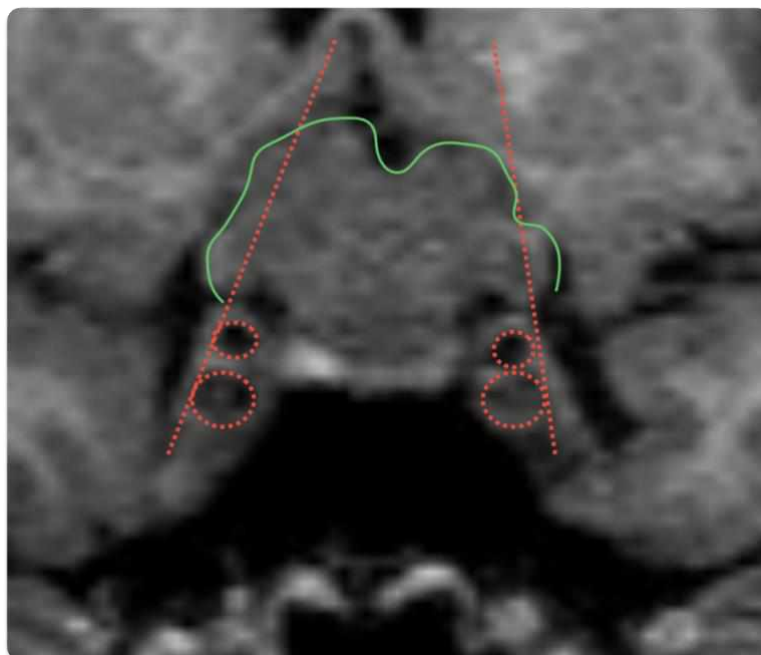


Рис. 3.16. I стадія – пухлина перетинає умовну лінію, проведenu через латеральний край початкових відділів супракліноїдної частини ВСА.

Оцінювалась також наявність (рис. 3.17) чи відсутність (рис. 3.18) гіперостозу в ділянці горбка ТС.

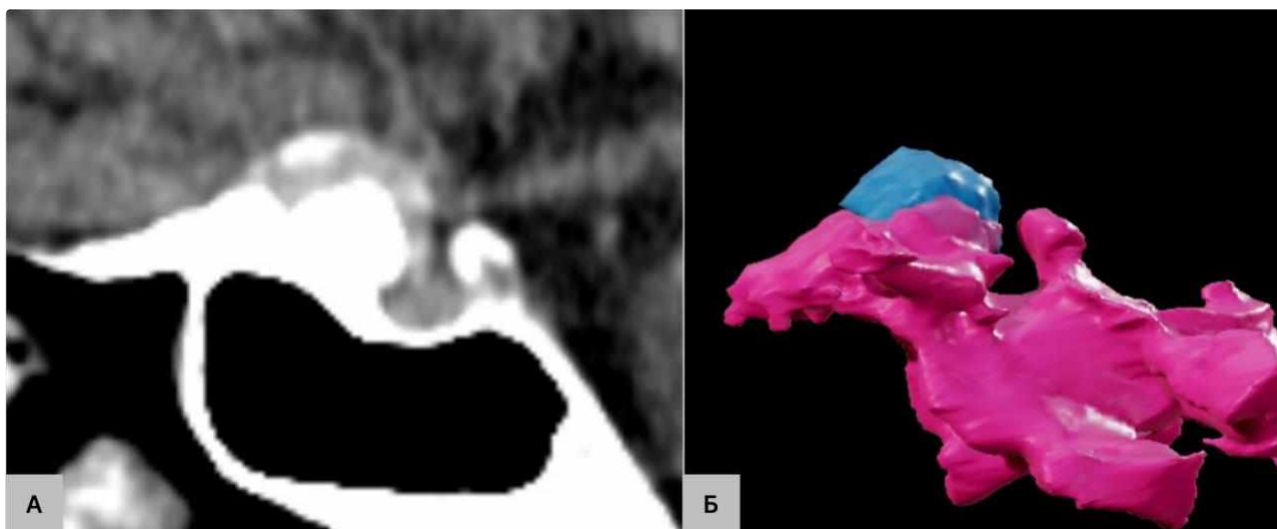


Рис. 3.17. П-ка Т-к, 62 р. А – МСКТ (сагітальна проекція) з візуалізацією гіперостозу, Б – тривимірна модель, виконана у програмі BrainLab.

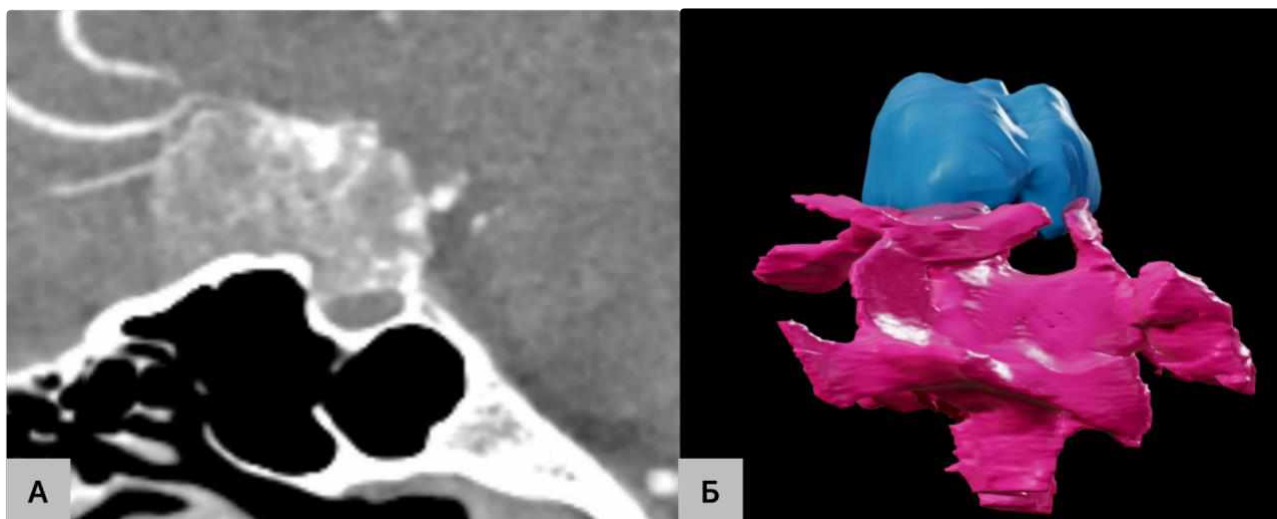


Рис. 3.18. П-ка П-к В.З., 52 р. А – МСКТ (сагітальна проєкція) з візуалізацією відсутності гіперостозу, Б – тривимірна модель, виконана у програмі BrainLab.

За всіма вищевказаними характеристиками (залученість судинних структур у пухлинний процес, латералізація МГТС, її інвазивність в канал зорового нерва, наявність чи відсутність гіперостозу в ділянці горбка турецького сідла) МГТС проводилась бальна оцінка, що була вирішальним фактором для вибору методу хірургічного втручання. Факторами, що обмежували можливість застосування ендоназального підходу були: значна латералізація пухлини, II ступінь інвазії в канал зорового нерва та залученість у процес судин переднього півкільця артеріального кола головного мозку.

*Спостереження № 22.* П-ка К-ба Т.В., 40 р., ІХ № 2484/21, зверталась у відділення ендоназальної нейрохірургії основи черепа ІНХ у 2017 році зі скаргами на періодичний головний біль «тиснучого» характеру. За даними МРТ головного мозку було виявлено об'ємне утворення супраселярної локалізації розмірами 25x18x28 мм (рис.3.19), що не поширювалось у канали зорових нервів, у процес не було залучено судини переднього півкільця артеріального кола головного мозку, за даними огляду офтальмолога: OD – 1.0, OS – 0.9/1.0. Поля зору – без геміанопсій. На очному дні – змін не виявлено.

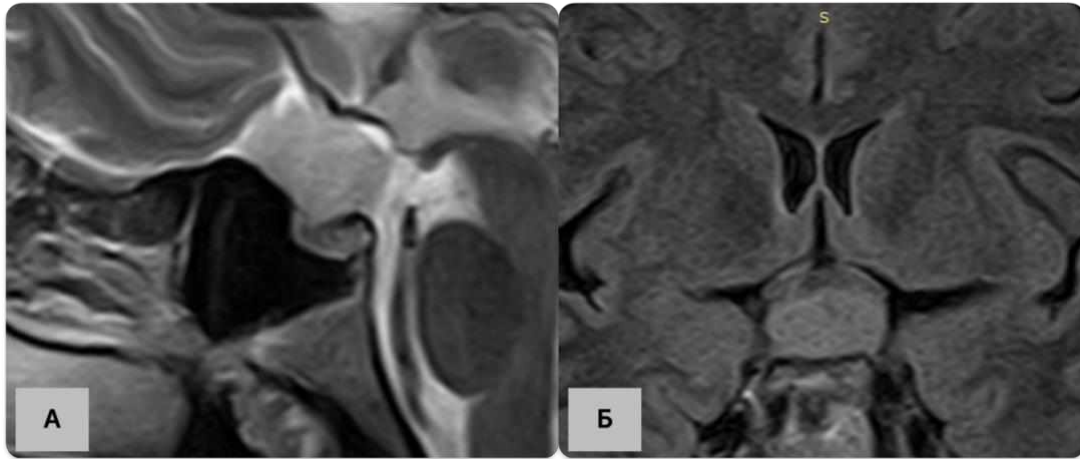


Рис. 3.19. МРТ головного мозку (А – режим Т2 без внутрішньовенного підсилення в сагітальній проекції, Б – режим Т1 без внутрішньовенного підсилення в коронарній проекції) за 2017 р.

Після оцінки даних нейровізуалізації, огляду офтальмолога, хворій було запропоновано ендоназальне ендоскопічне трансфеноїдальне видалення МГТС. Від запропонованого втручання на той час хвора відмовилась.

Повторно пацієнтка звернулась зі скаргами на прогресуюче зниження гостроти зору на обидва ока, втрату нюху, постійний головний біль, що не купується ненаркотичними анальгетиками. За даними МРТ головного мозку – збільшення розмірів МГТС з залученням нервово-судинних структур у пухлинний процес та вираженою лівобічною латералізацією розмірами 36x34x46 мм (рис. 3.20).

За даними огляду офтальмолога: OD – 0 (нуль), OS – 0,05/0,1. В полі зору: OD – не визначається, OS – залишкове поле зору у верхньоназальному квадранті. Показник середньої втрати світлочутливості (MD) до операції становив: OS – 24 дБ, OD – 17,43 дБ.

Вторинна атрофія зорових нервів обох очей (зліва-часткова).

Від нейрохірургічного лікування пацієнтка відмовилась. Подальше спостереження неможливе.

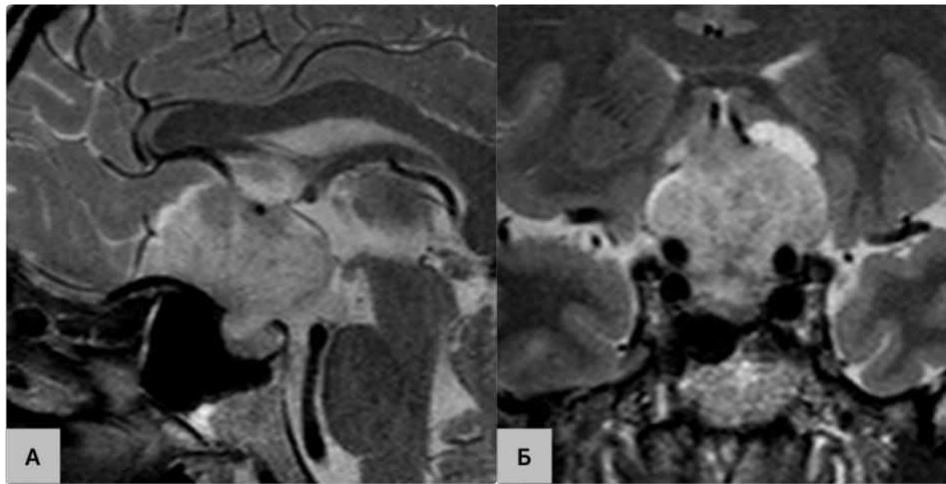


Рис. 3.20. МРТ головного мозку (А – режим Т2 без в/в підсилення, сагітальна проекція, Б – режим Т2 без в/в підсилення, коронарна проекція) за 2021 рік.

### Висновки до розділу 3

Клінічна картина менінгіом горбка турецького сідла (МГТС) характеризується незначною різноманітністю симптомів. Найбільш поширеними клінічними проявами є головний біль і прогресуюче зниження гостроти зору. У 93,4% пацієнтів були виявлені офтальмологічні порушення, зокрема випадіння полів зору і зниження гостроти, що вказує на важливість раннього офтальмологічного обстеження для встановлення діагнозу.

Типові зміни полів зору, такі як бітемпоральна геміанопсія, є основним діагностичним показником у пацієнтів з менінгіомами горбка турецького сідла. Симетричні і асиметричні дефекти полів зору було виявлено в 74,7% пацієнтів, що підтверджує необхідність регулярного спостереження за зоровою функцією у перед- і післяопераційному періоді.

Методи інструментальної діагностики, такі як МРТ з внутрішньовенним підсиленням і МСКТ-ангіографія, відіграють ключову роль у виявленні пухлини і оцінці її характеристик. Поєднання цих методів дозволяє точно оцінити

локалізацію та поширення пухлин, взаємодію з оточуючими структурами, включно з каналами зорових нервів та ступінь васкуляризації новоутворень.

Інвазія пухлини в канал зорового нерва та її латералізація є ключовими характеристиками, які визначають хірургічний підхід. У складних випадках з вираженою інвазією та латералізацією пухлини рекомендовано агресивніший хірургічний доступ для збереження чи покращення зорової функції та досягнення максимальної радикальності.

Значення тривимірного моделювання для передопераційного планування операцій на МГТС полягає у забезпеченні найкращої візуалізації пухлини, зорових нервів та судин переднього півкільця артеріального кола головного мозку, що дозволяє хірургам більш точно визначати ступінь інвазії і залученість оточуючих нервово-судинних структур. Це значно підвищує ефективність планування та знижує ризики післяопераційних ускладнень.

Ці висновки підкреслюють важливість комплексного підходу до діагностики МГТС з використанням сучасних методів візуалізації, офтальмологічної діагностики та індивідуалізованого хірургічного планування.

## РОЗДІЛ 4

### ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ МЕНІНГІОМАМИ ГОРБКА ТУРЕЦЬКОГО СІДЛА

#### 4.1. Загальна характеристика проведених хірургічних втручань

В нашому дослідженні було проведено 91 хірургічне втручання 91 пацієнту з морфологічно підтвердженим діагнозом «Менінгіома». У всіх 100% випадків операції були первинні, випадки продовженого росту менінгіоми були виключені з дослідження (рис. 4.1).

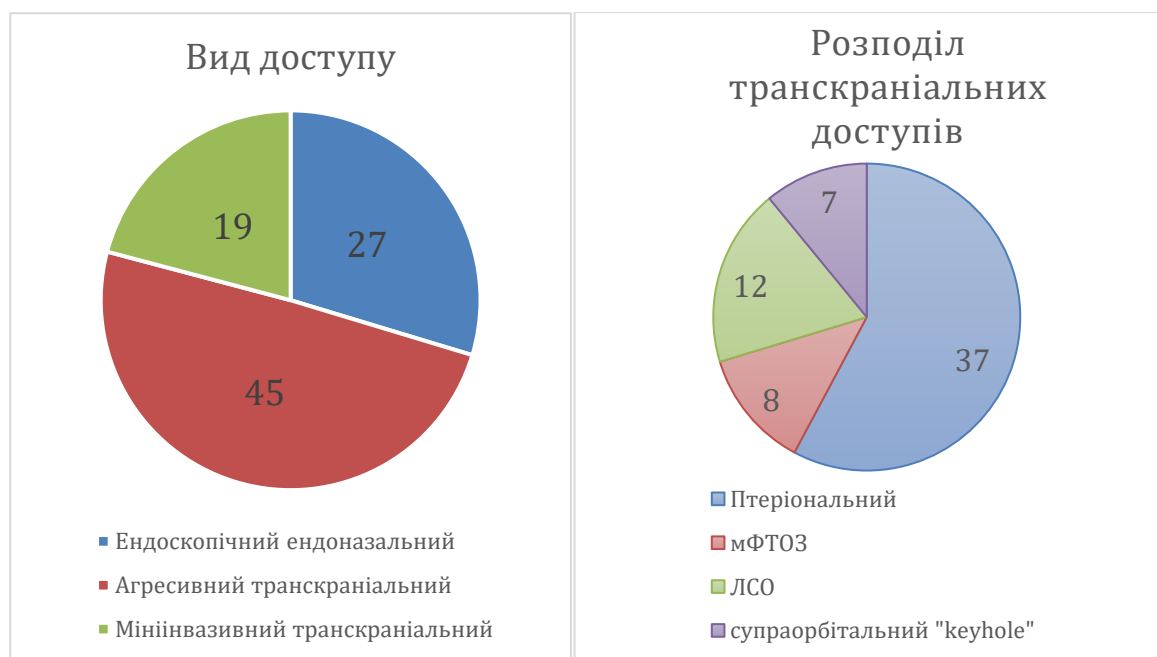


Рис. 4.1. Діаграма, що відображає співвідношення різних видів хірургічних доступів для видалення МГТС. А – усі доступи, Б – транскраніальні доступи.

Хірургічні втручання проводили в умовах спеціалізованого операційного блоку відділення ендоназальної нейрохірургії основи черепа ДУ «Інститут нейрохірургії ім.акад. А.П. Ромоданова НАМН України», оснащеного операційним мікроскопом «OPMI Vario 700» (Carl Zeiss, ФРН) із робочим збільшенням до 25 разів, та ендоскопічною стійкою на базі HD-ендоскопу «Image-1HD» (Karl Storz, ФРН).

Анестезіологічне забезпечення транскраніальних та трансназальних хірургічних втручань було представлено внутрішньовенним наркозом з використанням постійної інфузії пропофолу та періодичних ін'єкцій фентанілу у поєднанні зі штучною вентиляцією легень із інсуфляцією кисню. Керована артеріальна гіпотензія застосовувалася на етапах доступу при трансназальних ендоскопічних втручаннях (70 мм.рт.ст.), а на інших етапах ендоназальних втручань та на всіх етапах транскраніальних втручань середній артеріальний тиск підтримувався в межах 85–95 мм.рт.ст. Пацієнтам, які перебували на замісній гормональній терапії до операції, інтраопераційно проводили інфузію розчину гідрокортизону.

Всім пацієнтам на підготовчому етапі було проведено огляд анестезіолога та, за необхідності – додаткові обстеження (ультразвукове дослідження серця та судин нижніх кінцівок, огляд кардіолога) (у 12 спостереженнях, 13,2%) з метою встановлення ступеня анестезіологічного ризику за шкалою ASA.

## **4.2. Транскраніальні втручання при МГТС**

### **4.2.1. Птеріональний доступ**

Птеріональний доступ був виконаний нами у 37 випадках (40,7%). Середній діаметр МГТС становив 29.6 мм (21-47 мм).

У положенні пацієнта на спині з фіксацією голови у скобі трьохточкової фіксації Мейфілда (DORO, ФРН) з підйомом вище рівня серця, поворотом в контрлатеральний до вогнища бік на 30% шкіра була інфільтрована 1% розчином лідокаїну з додаванням адреналіну в розведенні 1:100000. Розріз шкіри починали на 1 см вище верхнього краю виличної дуги та не менше, ніж 1 см від козелка, та продовжували до верхньої скроневої лінії і в подальшому повертали допереду, не досягаючи середньої лінії за лінією росту волосся. Поверхневу скроневу артерію відділяли від прилеглих тканин і зміщували дозад і донизу. Фасцію скроневого м'яза на цьому етапі залишали інтактною. Окістя вище верхньої скроневої лінії розрізали і відгортали із шкірно-апоневротичним клаптом. Далі відділяли шкірно-апоневротичний клапот тупим шляхом до візуалізації жирової

клітковини. Із косою лінійного розрізу поверхневого листка глибокої скроневої фасції, жирової клітковини та глибокого листка глибокої скроневої фасції позаду і вище виличної дуги, проводили субфасціальну або інтерфасціальну дисекцію з метою збереження лобних гілок лицевого нерва. Сформований клапоть разом із жировою клітковиною відгортали до виличної дуги та фіксували за допомогою гачків-ретракторів. Скроневий м'яз розрізали вздовж верхньої скроневої лінії, залишаючи м'язово-фасціальну манжетку для подальшої фіксації м'яза та відгортали до основи черепа. Відкривався попередньо встановлений люмбальний дренаж для пасивного відтоку спинно-мозкової рідини (СМР) з метою релаксації мозку. Краніотомію проводили за допомогою високошвидкісного дрилу із двох фрезевих отворів – в т.зв. «ключовій точці» Денді та в ділянці луски скроневої кістки. Розміри краніотомії становили приблизно 4×6 см. Далі було виконано резекцію гребеня основної кістки та кісткових виступів в ділянці даху орбіти до верхньої очної щілини. Оболонково-очна артерія коагулювалась та перетиналась. Розтин ТМО проводився дугоподібно, вона відгорталась основою до даху орбіти та підшивалась до гачків-ретракторів. На цьому етапі встановлювався мікроскоп. Було проведено дисекцію латеральної щілини, починаючи від сфеноїдального відділу останньої. Дисекцію продовжували у напрямку цистерни зорового перехресту, поступово аспіруючи СМР. Після візуалізації пухлини та ідентифікації основних нервово-судинних структур (ВСА, ПМА, СМА, ЗН, перехрест ЗН) проводили коагуляцію матриксу пухлини з метою її знекровлення. Наступним етапом виконувалась внутрішня декомпресія пухлини та її поступове видалення шляхом шматкування та аспірації (за необхідності, при фіброзній щільності менінгіоми, у 11 випадках (29,7%) було використано ультразвуковий аспіратор. При солідних пухлинах щільної консистенції та вираженому розтягненні ЗН тканиною пухлини проводили декомпресію зорового каналу шляхом кісткової резекції високообертливими борами і перетину серповидної зв'язки. Безпосередню резекцію пухлини виконували із таких основних анатомічних «коридорів»: міжзорового, оптико-каротидного, каротидно-окорухового трикутників. Після



внутрішньої декомпресії, пухлину остаточно відділяли від оточуючих нервово-судинних структур зі збереженням останніх. Видалення з каналу зорового нерва проводили шляхом кюретажу. Проводилась ревізія операційного поля, гемостаз препаратами окисненої целюлози, щільне ушивання ТМО з пластикою базального дефекту останньої колагеновою пластиною. Далі проводилась фіксація кісткового клаптя та пошарове ушивання м'яких тканин.

#### **4.2.2. Модифікований фронтотемпороорбітозигоматичний доступ**

Даний доступ був обраний нами значно рідше, ніж птеріональний з огляду на те, що пухлини, що поширюються в кавернозний синус, були виключені з дослідження.

Застосовувався модифікований фронтотемпороорбітозигоматичний (мФТОЗ) при наявності тотальної інвазії в канал зорового нерва (8 з 91 спостереження – 8,8%). У всіх 8 випадках мФТОЗ доповнювався екстрадуральною кістковою декомпресією каналу зорового нерва (ЗН) та екстрадуральною передньою кліноїдектомією, у 2-ох випадках – двосторонньою декомпресією, оскільки білатеральна інвазія була підтверджена за результатами нейровізуалізації на етапі підготовки до хірургічного втручання.

Голова пацієнта фіксувалась в скобі Мейфілда трьохточкової фіксації (DORO, ФРН) з ротацією на 25°-45° в протилежний від ураженого каналу ЗН бік, незначним розгинанням ший. Дугоподібний розріз шкіри проводився починаючи від 1 см допереду від козелка (не більше 2 см для уникнення травматизації скроневих гілок лицевого нерва) та продовжувався до контрлатеральної зіничної лінії за лінією росту волосся (рис. 4.2, А). Відвернувши шкірний клапоть, ми використовуємо інтерфасціальну дисекцію для збереження функції лобових гілок лицевого нерва, які проходять у товщі жирової подушки під поверхневою фасцією скроневого м'яза (рис. 4.2, Б). Далі проводиться субперіостальна дисекція верхнього та латерального краю орбіти та візуалізується вилична кістка.

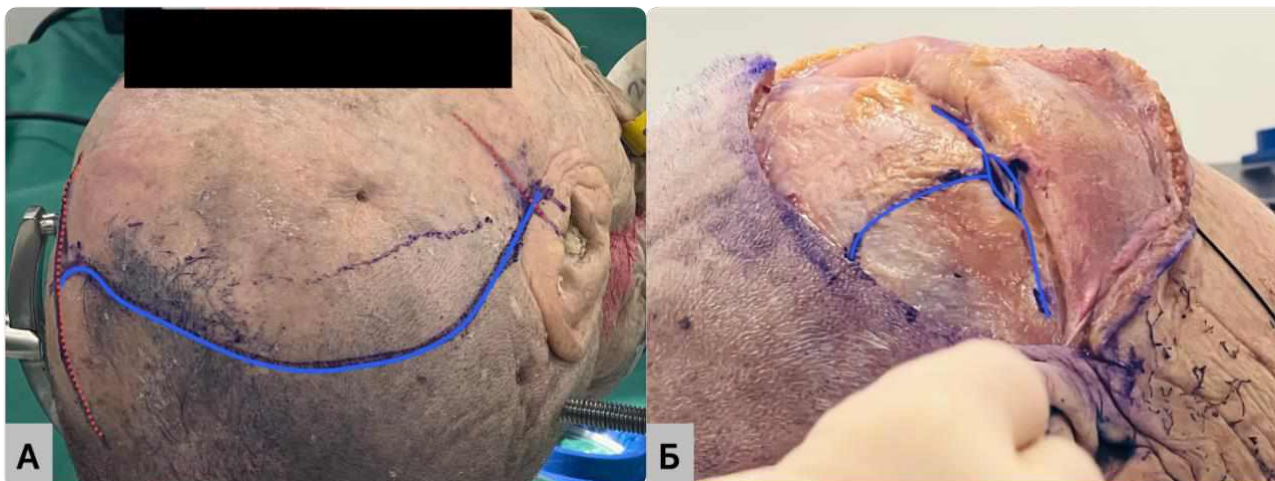


Рис. 4.2. А – синя лінія вказує на місце розрізу шкіри, червоні пунктирні лінії вказується на межі розрізу, Б – схематичне зображення розрізу м'яких тканин при проведенні інтерфасціальної дисекції (розріз проводиться тільки поверхневої фасції скроневого м'яза з метою уникнення травматизації лобових гілок лицевого нерва). (Ці і нижченаведені зображення взяті з практичного курсу трупної дисекції, виконаної автором дослідження; Афіни, Греція, травень 2024 року).

Скроневий м'яз розрізається, залишаючи міофасціальну манжетку вздовж верхньої скроневої лінії для подальшої реапроксимації. Дисекція м'яза проводиться ретроградно за допомогою періостального елеватора. При цьому увага приділяється збереженню кровопостачання м'яза з глибокої скроневої артерії для уникнення м'язевої атрофії у подальшому. Глибока скронева фасція дисектується від виличної дуги за допомогою монополярної коагуляції, як і місце прикріплення жувального м'яза до нижнього краю виличної дуги. Скроневий м'яз відводиться у задньонижньому напрямку (рис.4.3, А). Наступним кроком проводиться дисекція періорбіти за допомогою дисектора Пенфілда №4 вздовж латеральної стінки орбіти до нижньої орбітальної фісури.

Краніотомія проводилась з двох фрезевих отворів: перший накладався у точці МакКарті над фронто-сфеноїдальним швом на 1 см дозадку лобово-виличного сполучення, що дає доступ як до ТМО лобової частки, так і до періорбіти. Другий фрезевий отвір накладається у так званій «скроневої ключовій точці» над скронеvim відростком виличної кістки (рис. 4.3, Б).

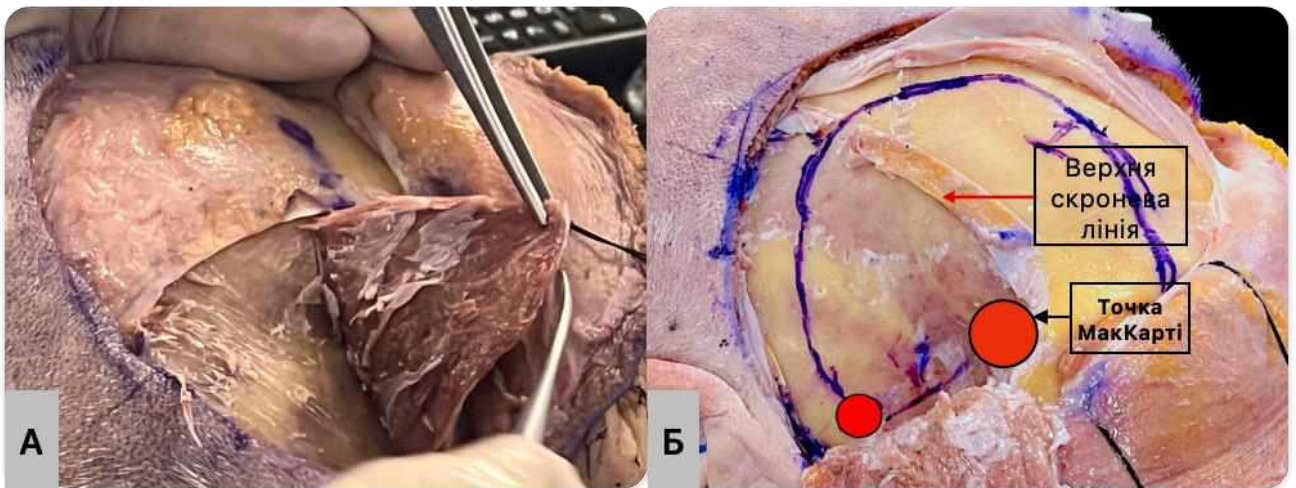


Рис. 4.3. Етапи розтину скроневого м'яза та схематичне зображення місць накладання фрезевих отворів при виконанні мФТОЗ. А – напрямок відведення скроневого м'яза, Б – накладання фрезевих отворів у «ключовій точці» МакКарті та над місцем прикріплення скроневого відростка виличної кістки.

Кістково-пластична терпанакція черепа (КПТЧ) виконується одним блоком, для чого проводиться 6 послідовних розпилів за допомогою високошвидкісного дрилу (рис. 4.4, 4.5).

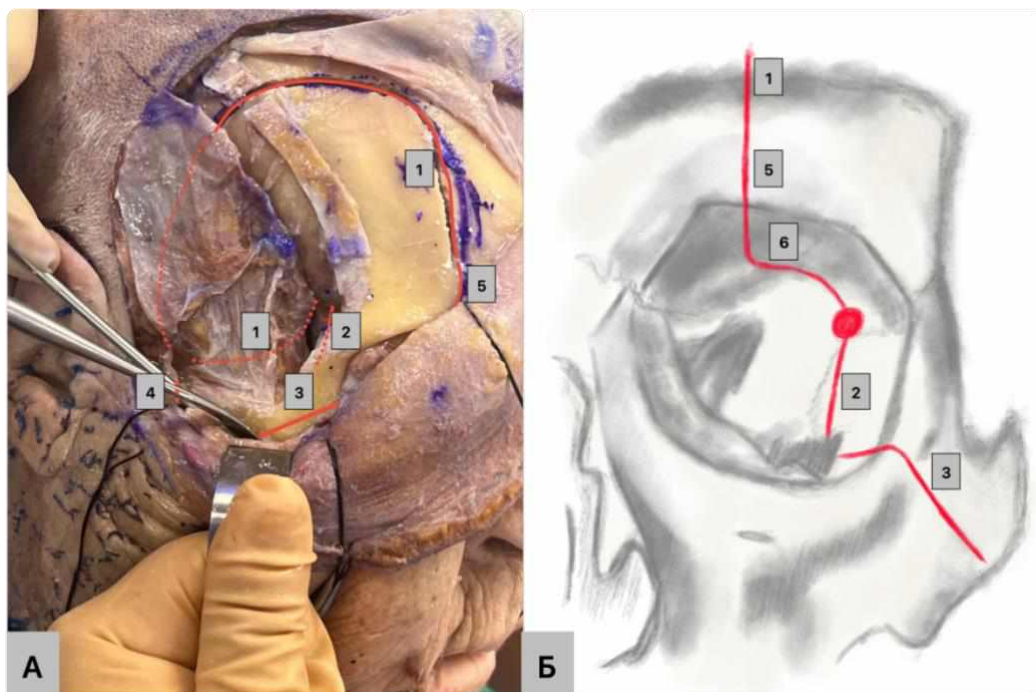


Рис. 4.4. Схематичне зображення 6 розпилів для формування мФТОЗ одним лоскутом А – трупна дисекція, Б – схематичне відображення лівої орбіти, власний рисунок автора. 1 – від «скроневої ключової точки» вгору та допереду



до супраорбітального отвору та допереду до фронтальної частини точки МакКарті, 2 – латеральна стінка орбіти від орбітальної частини точки МакКарті до антеролатеральної частини нижньої орбітальної вирізки, 3 – над вилично-лицевим отвором через тіло виличної кістки у напрямку до антеролатерального краю нижньої орбітальної вирізки, 4 – у задній частині виличного відростка скроневої кістки, 5 – від першого розпилу через надбрівну дугу, 6 – зсередини орбіти через дах останньої до орбітальної частини точки МакКарті.

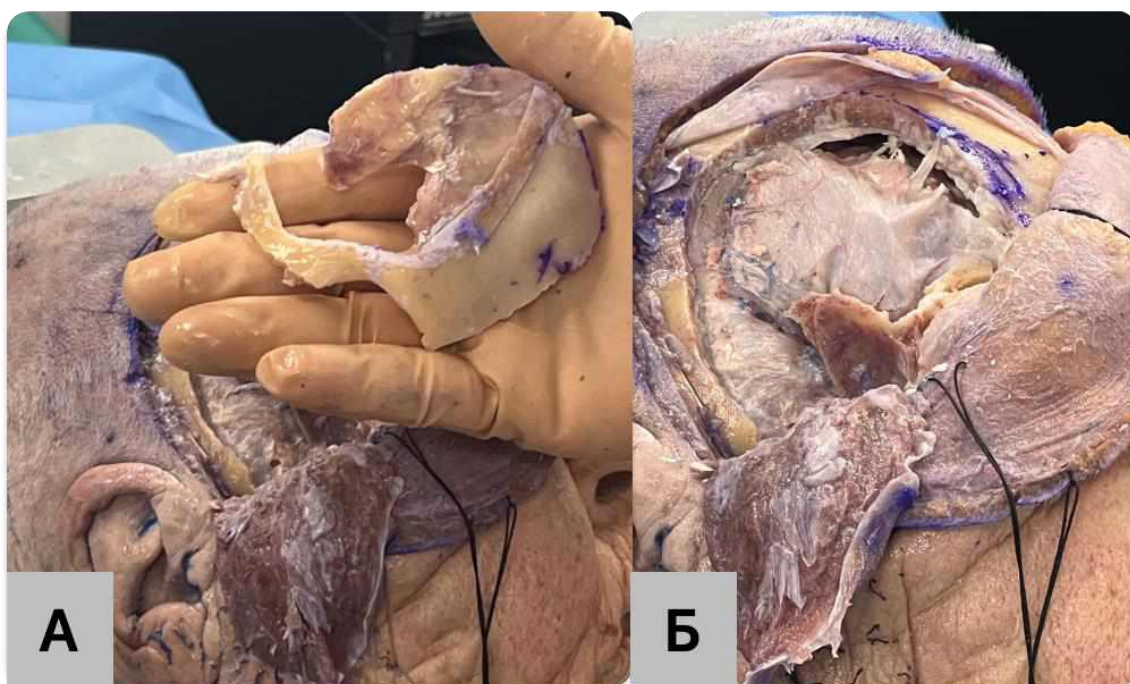


Рис. 4.5. Зображення КПТЧ при МФТОЗ одним клаптем: А – сформований кістковий клапоть, Б – ТМО після підняття кісткового клаптя.

Проводилась екстрадуральна повна кісткова декомпресія каналу зорового нерва, спилування даху орбіти, екстрадуральна передня кліноїдектомія, коагуляція матриксу та видалення пухлини за тим самим алгоритмом, що і при птеріональному доступі, описаному вище. У двох випадках було проведено двосторонню декомпресію зорових нервів (рис. 4.6).

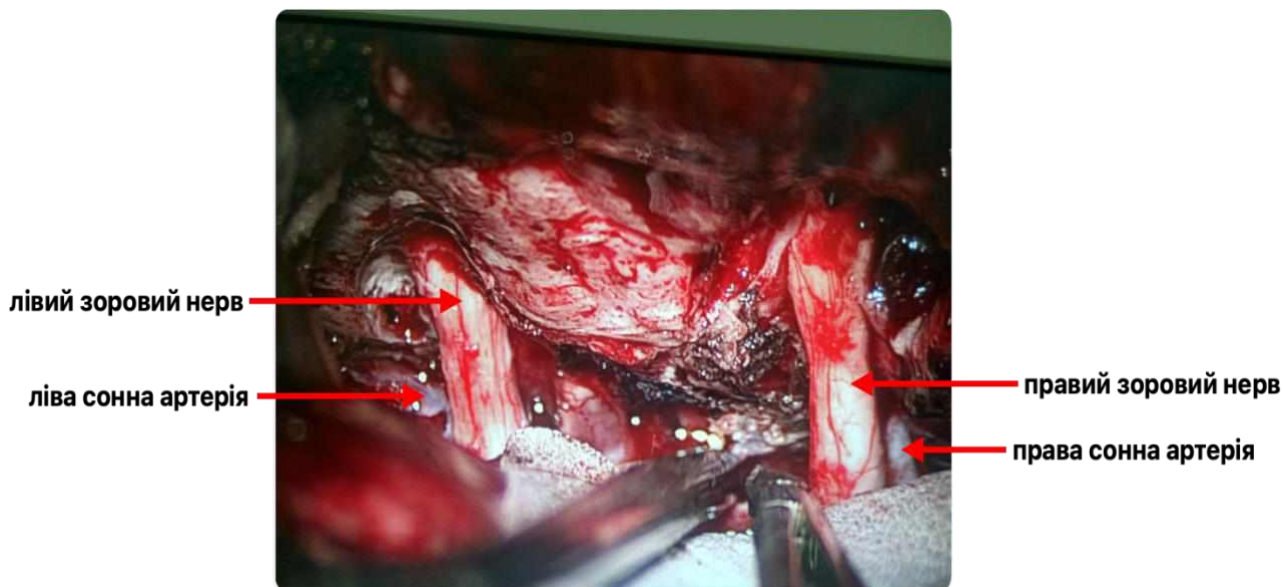


Рис. 4.6. П-ка Час-на Н.М. Інтраопераційне зображення (під мікроскопічним збільшенням) двосторонньої декомпресії зорових нервів при білатеральному поширенні МГТС (мФТОЗ).

*Спостереження № 73.* П-ка Ан-ко І.І., ІХ №4130/22, 52 р., поступила у відділення зі скаргами на виражений головний біль, що турбував періодично протягом 5 років, поступове зниження гостроти зору на обидва ока, втрату зору на праве око, що відмітила близько 6 місяців тому. За даними огляду офтальмолога: OD – 0 (нуль), OS – 0.6, поля зору: справа – не визначається, зліва – темпоральна геміанопсія + центральна скотома, за даними ОКТ – ознаки вторинної атрофії зорових нервів обох очей, справа – повна. Показник середньої втрати світлочутливості (MD) до операції становив: OD – 24 дБ, OS – 12.43 дБ.

За даними МРТ та МСКТ-АГ головного мозку було виявлено супраселлярне об'ємне утворення розмірами 32x32x35 мм, що поширюється в т.ч. на площадку основної кістки (рис. 4.7).

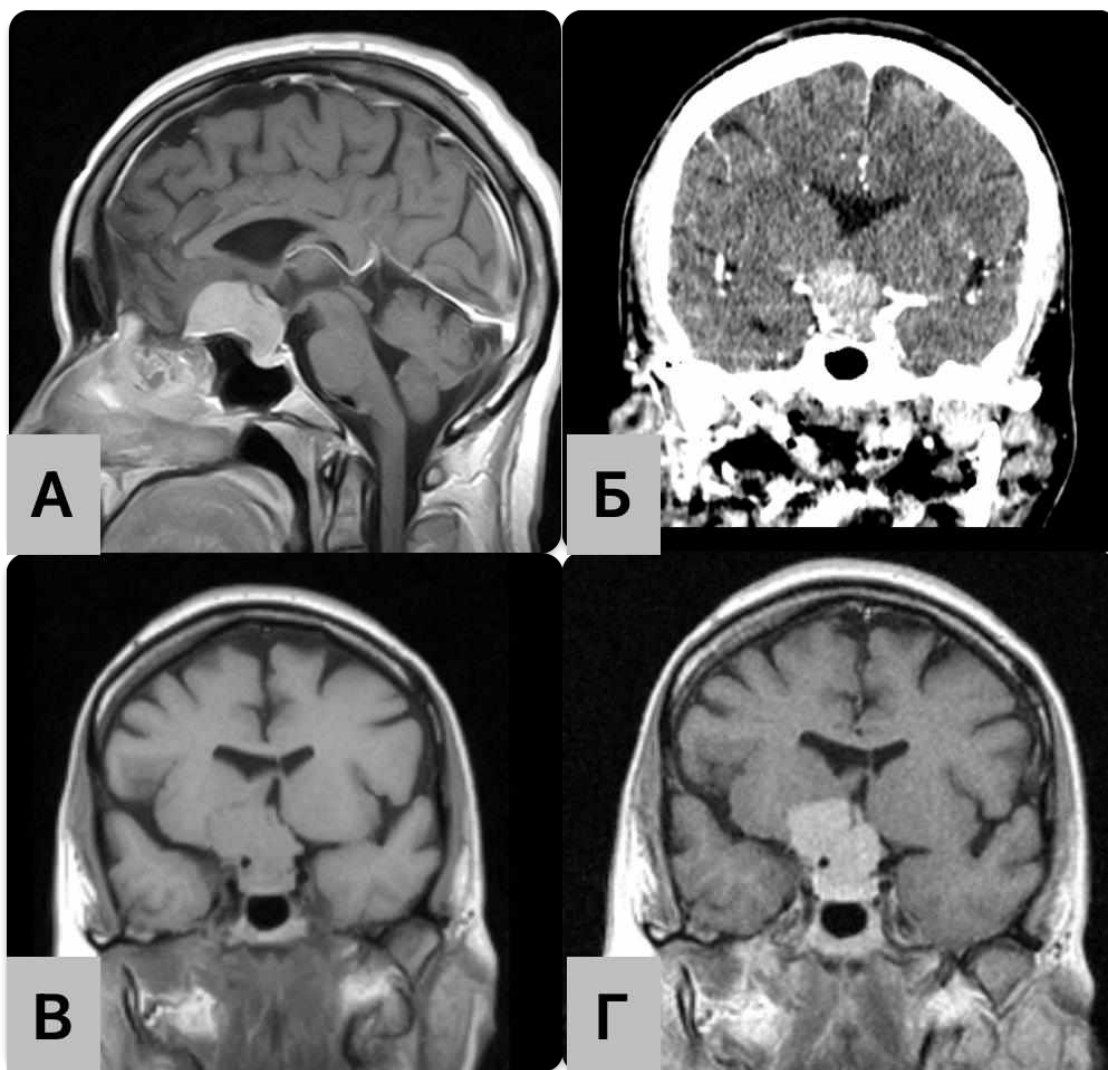


Рис. 4.7. П-ка Ан-ко І.І., 52 р, доопераційні МРТ та МСКТ-АГ зображення (А – МРТ, сагітальна проекція в режимі Т1 з внутрішньовенним підсиленням, Б – артеріальна фаза фронтальна проекція МСКТ-АГ, В – фронтальна проекція в режимі Т1 без внутрішньовенного підсилення, Г – фронтальна проекція в режимі Т1 з внутрішньовенним підсиленням).

У програмі BrainLab було побудовано тривимірну модель на основі даних МРТ та МСКТ-АГ (рис. 4.8).

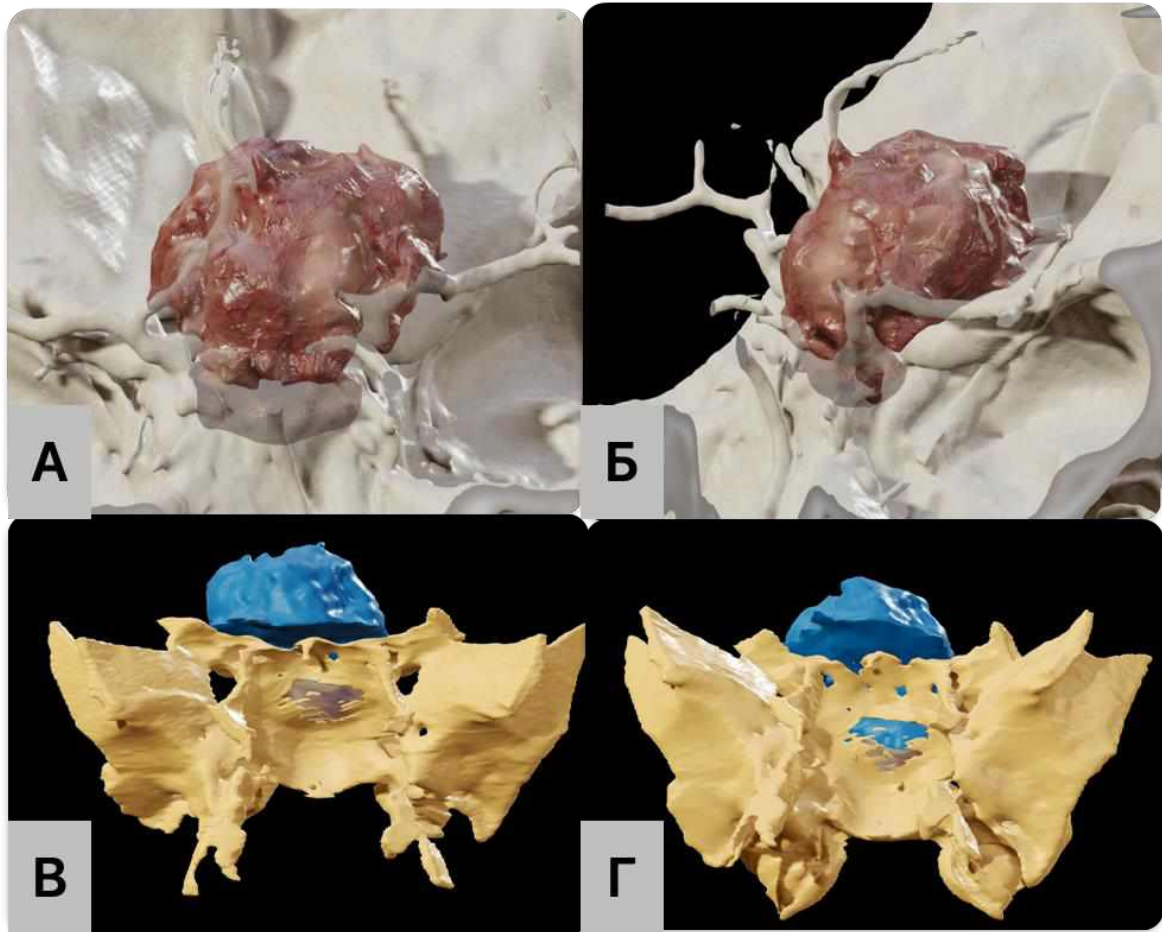


Рис. 4.8. П-ка Ан-ко І.І., Тривимірна модель, побудована у програмі BrainLab: А, Б – співвідношення пухлини та судин переднього півкільця Вілізієвого кола, В, Г – модель, що відображає співвідношення пухлини та тіла клиновидної кістки у двох проєкціях.

Враховуючи наявність тотальної інвазії МГТС у канал правого зорового нерва, відсутність гіперостозу, залучення у процес обох ПМА, ПСА, правої сонної артерії, ЗСА, поширення пухлини на площадку клиновидної кістки, було прийнято рішення щодо необхідності застосування мФТОЗ правобічного доступу для видалення пухлини та проведення екстрадуральної декомпресії каналу правого зорового нерва (рис. 4.9).



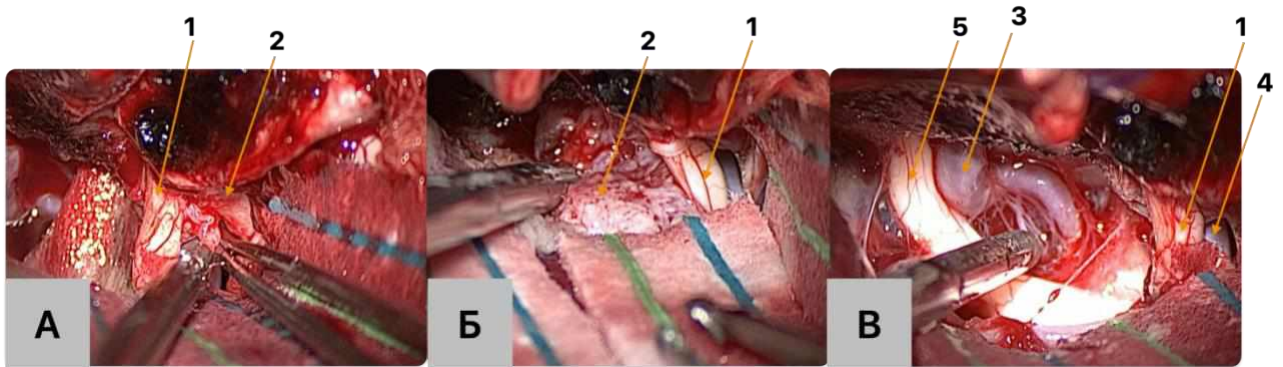


Рис. 4.9. П-ка Ан-ко І.І. Інтраопераційні зображення при видаленні МГТС мФТОЗ доступом. А, Б – етап інтрадуральної декомпресії правого зорового нерва (1 – правий ЗН, 2 – тканина пухлини), В – ложе видаленої пухлини (3 – контрлатеральна ВСА, 5 – лівий ЗН, 4 – права ВСА).

У післяопераційному періоді хвора відмітила покращення гостроти зору на обидва ока. За даними огляду офтальмолога на 3-ю п/о добу: OD – рахунок пальців біля обличчя, OS – 0.8, поля зору: справа- не визначається, зліва- темпоральна геміанопсія. За даними МСКТ, проведеної на другу п/о добу – відсутність кровивливу та порушень мозкового кровообігу за ішемічним типом (рис. 4.10).

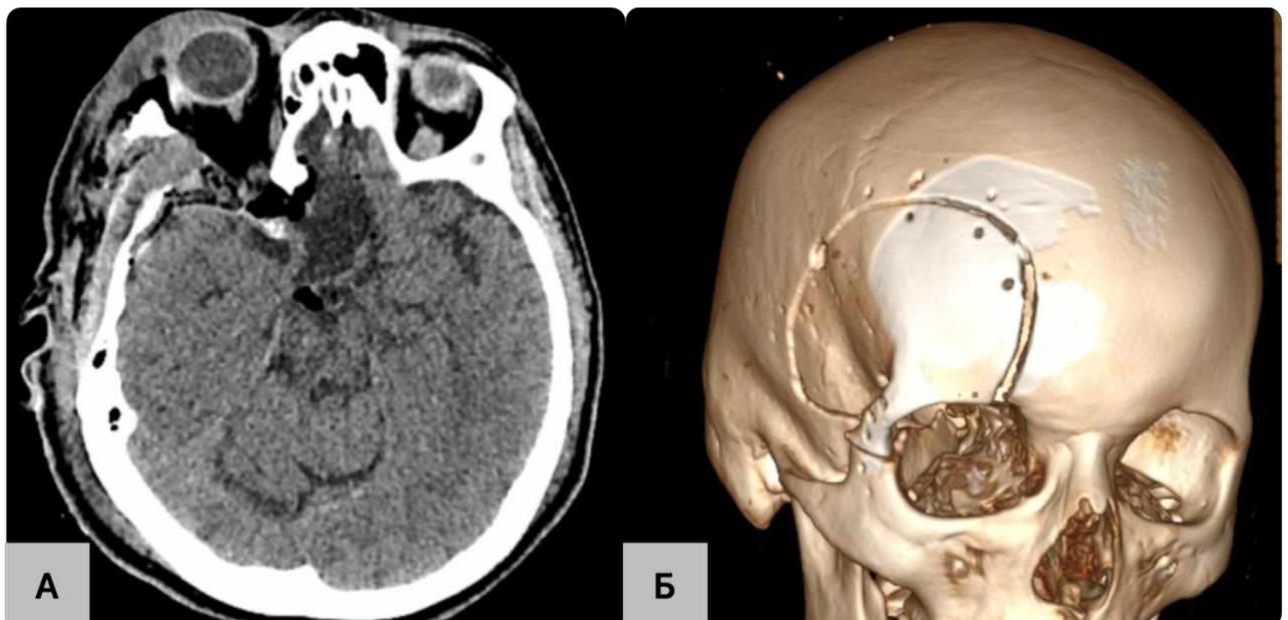


Рис. 4.10. П-ка Ан-ко І.І., МСКТ головного мозку, проведена на 2-у післяопераційну добу: А – аксіальна проекція, Б – тривимірна реконструкція з візуалізацією кісткового клаптя при виконанні мФТОЗ доступу.



На 7-ю п/о добу стан пацієнтки погіршився, росли скарги на головний біль, свідомість – 14б. за ШКГ, головокружіння, скарги на «затуманення зору». За даними УЗД судин голови на шії було виявлено сповільнення мозкового кровообігу по правій СМА, вазоспазм III ступеня. Після проведення консервативної терапії стан хворої покращився.

За результатами контрольного огляду за 6 місяців: OD – 0,2/0,5, OS – 1,0, поля зору: справа – темпоральна геміанопсія, зліва – дефектів не виявлено, ОКТ – регрес явищ вторинної атрофії обох зорових нервів, показник середньої втрати світлочутливості (MD) становив: OD – 10,28 дБ, OS – 1,12 дБ.

За даними МРТ головного мозку з в/в підсиленням - ознак продовженого росту пухлини та порушень мозкового кровообігу не виявлено (рис. 4.11).

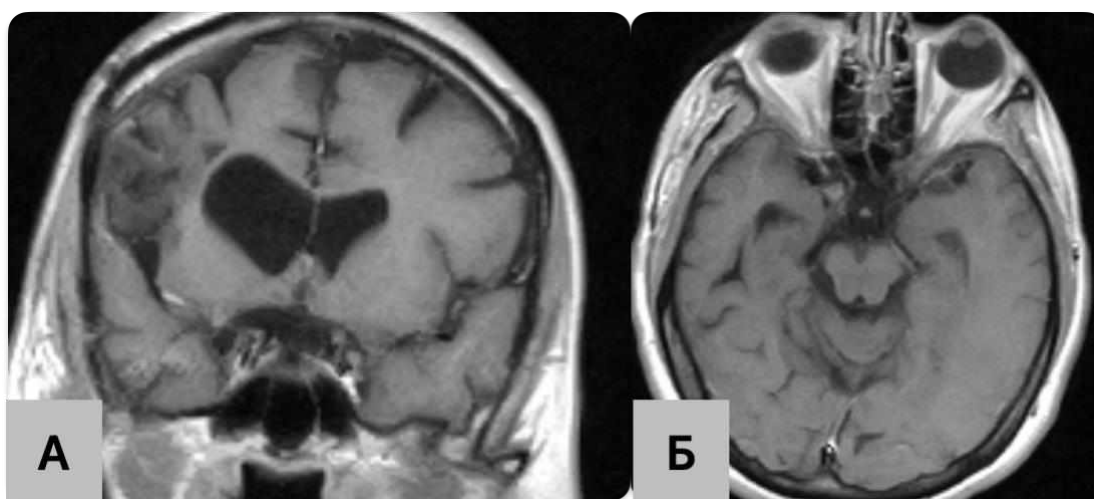


Рис. 4.11. МРТ головного мозку з контрастним підсиленням, виконане за 6 місяців після хірургічного втручання. А – фронтальна проекція, Б – аксіальна проекція.

#### 4.2.3. Супраорбітальний доступ через «замкову щілину»

Для супраорбітального доступу (СОД) пацієнт перебував у зворотньому положенні Тренделенбурга з фіксацією голови в скобі Мейфілда із незначним розгинанням – для забезпечення ретракції лобової частки, поворотом голови на 15°-30° для пухлин на боці доступу і на 45°-60° – при контрлатеральному доступі до пухлини.

На обидві повіки на боці доступу накладали тимчасовий шов з метою захисту рогівки та склери. Гоління брови не виконували для запобігання ушкодження волосяних фолікулів. Розріз шкіри виконувався по верхньому краю брови. Медіальною межею його була надочномкова вирізка, латеральною – бічний край брови. Підапоневротична дисекція в усіх напрямках від лінії розрізу створювала необхідний простір для роботи на м'яких тканинах. Надочномковий нерв виділяли у межах м'яких тканин та зміщували латерально. Лобовий м'яз розрізали паралельно лінії розрізу шкіри та відділяли периостально разом із фасцією. За допомогою периостального елеватора відводили фасцію скроневого м'яза до «ключової» точки. М'які тканини по периметру рани відводили за допомогою системи гачків, які фіксували до спеціального кільця, яке, в свою чергу кріпилося до скоби Мейфілда. Фрезевий отвір формувався за допомогою високошвидкісного алмазного бора в «ключовій» точці. Далі за допомогою краніотома формували кістковий клапоть розмірами 2–3×1,5–2 см. Для збільшення розмірів кісткового вікна проводили резекцію внутрішньої кісткової пластинки лобової кістки та кісткових виступів даху орбіти за допомогою високошвидкісного алмазного бору. ТМО розсікали дугоподібно основою до орбіти та фіксували біля основи. Інтрадуральний етап починали з широкої дисекції проксимальних відділів латеральної щілини мозку із розкриттям базальних цистерн для досягнення максимальної релаксації мозку та природної ретракції лобової частки. Проводилась також дисекція арахноїдальної оболонки між лобовою та скроневою часткою і основою черепа, відповідно. Ці простори використовували надалі як «хірургічні» коридори субфронтального доступу для видалення пухлини за описаними при птеріональному доступі принципами. Після мікрохірургічної дисекції новоутворення, асистент вводив ригідний ендоскоп із 0° та 30° оптикою вздовж прямої лінії в напрямку оптико-каротидного простору. Це надавало можливість повертати ендоскоп вздовж своєї осі для огляду «сліпих» зон, недоступних для візуалізації мікроскопа. При виявленні залишків пухлини, невидимих під час роботи з мікроскопом, їх видалення проводили під ендоскопічним контролем.

Особливу увагу приділяли закриттю операційної рани. ТМО герметично ушивали та підшивали по периметру до країв кісткового вікна. Кістковий клапоть фіксували за допомогою титанових мікро-пластин та шурупів. М'язи та підшкірну клітковину зіставляли за допомогою вузлових швів. Шкіру зашивали неперервним внутрішньошкірним швом, не залишаючи вузлів. На рану накладали тиснучу пов'язку. Шви знімали на 5 післяопераційну добу.

*Спостереження № 29.* Пацієнтка. Н-на, ІХ №3958/23, 43р., поступила у відділення зі скаргами на головний біль «тиснучого характеру», що турбував протягом 3 років та зниження гостроти зору на ліве око, що відмічала протягом останніх 5-6 місяців. За даними огляду офтальмолога було виявлено: зниження гостроти зору (Vis OS – 0,03/0,05, OD – 0,4/0,8) та випадіння полів зору – бітемпоральна геміанопсія + OS – центральна скотома, за даними ОКТ – ознаки вторинної атрофії лівого зорового нерва, показник середньої втрати світлочутливості (MD) становив у доопераційному періоді: OS – 21,39 дБ, OD – 12,71 дБ. За даними МРТ та МСКТ-АГ головного мозку було виявлено супраселлярне об'ємне утворення розмірами 23x20x18 мм (рис. 4.12).

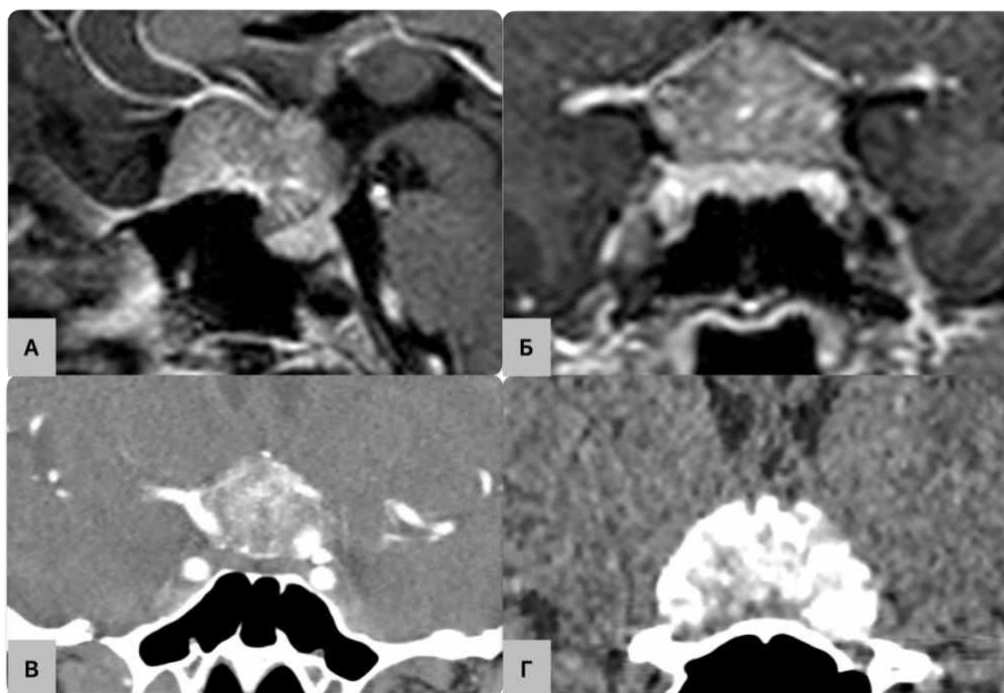


Рис. 4.12. Нейровізуалізаційні зображення п-ка Н-на. А – МРТ головного мозку з внутрішньовенним підсиленням у сагітальній проекції, Б – МРТ

головного мозку з внутрішньовенним підсиленням у фронтальній проекції, В – МСКТ-АГ у артеріальну фазу контрастування у фронтальній проекції, Г – МСКТ нативна у фронтальній проекції з візуалізацією кальцинатів у тканині пухлини.

Було проведено тривимірну реконструкцію у програмі BrainLab і отримано переконливі дані щодо інвазії пухлини у канал лівого зорового нерва з невираженою латералізацією (рис. 4.13).

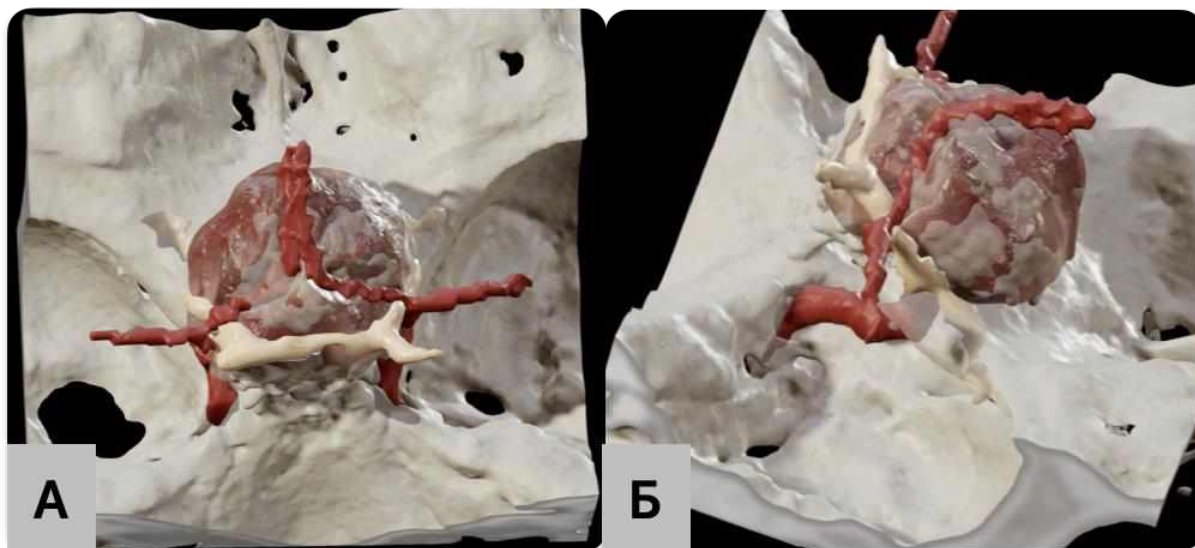


Рис. 4.13. Тривимірна реконструкція, п-ка Н-на. А – вигляд згори, Б – вигляд зі сторони ураженого каналу зорового нерва (зліва).

Було обрано мінімально інвазивний доступ – латеральний супраорбітальний і проведено ранню кісткову декомпресію лівого зорового нерва з подальшим тотальним (Simpson II) видаленням МГТС (рис. 4.14, 4.15) [107, 108].

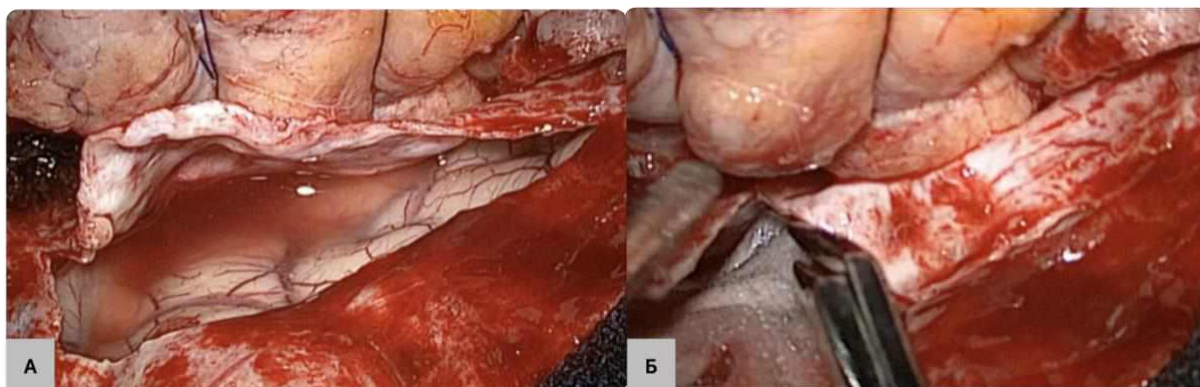


Рис. 4.14. Інтраопераційне фото. А – розріз ТМО за Dolenc, Б – розширення розрізу базально.

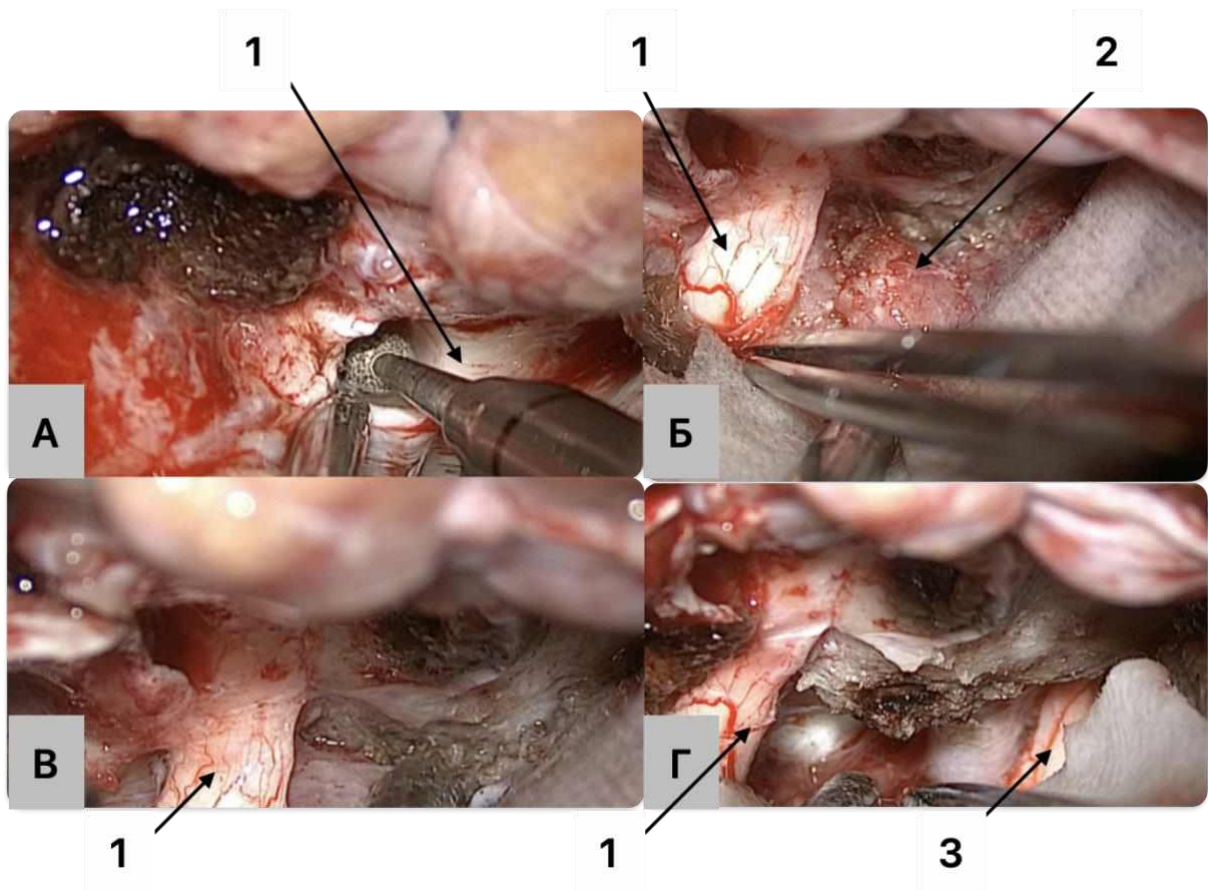


Рис. 4.15. Інтраопераційні зображення з мікроскопа, п-ка Н-на. А – етап ранньої екстрадуральної кісткової декомпресії лівого зорового нерва, Б – інтрадуральний етап видалення пухлини, В – уражений зоровий нерв після видалення пухлини, Г – фінальне зображення, де візуалізовано обидва зорові нерви та коагульовано «зону росту» МГТС (1 – лівий зоровий нерв, 2 – тканина пухлини, 3 – правий зоровий нерв).

Після хірургічного втручання пацієнтка відмітила покращення зорової функції, що було об'єктивізовано офтальмологічним обстеженням, проведеним на 3-ю післяопераційну добу: Vis OS – 0,1/0,2, OD – 0,7/1,0, у полі зору: утримується OD – темпоральна геміанопсія, OS – без дефектів, за даними ОКТ – ознаки вторинної атрофії лівого зорового нерва, показник середньої втрати світлочутливості (MD) становив: OS – 17,2 дБ, OD – 4,11 дБ. За даними МРТ – контролю за 6 місяців після операції, ознак продовженого росту пухлини не виявлено (рис. 4.16).



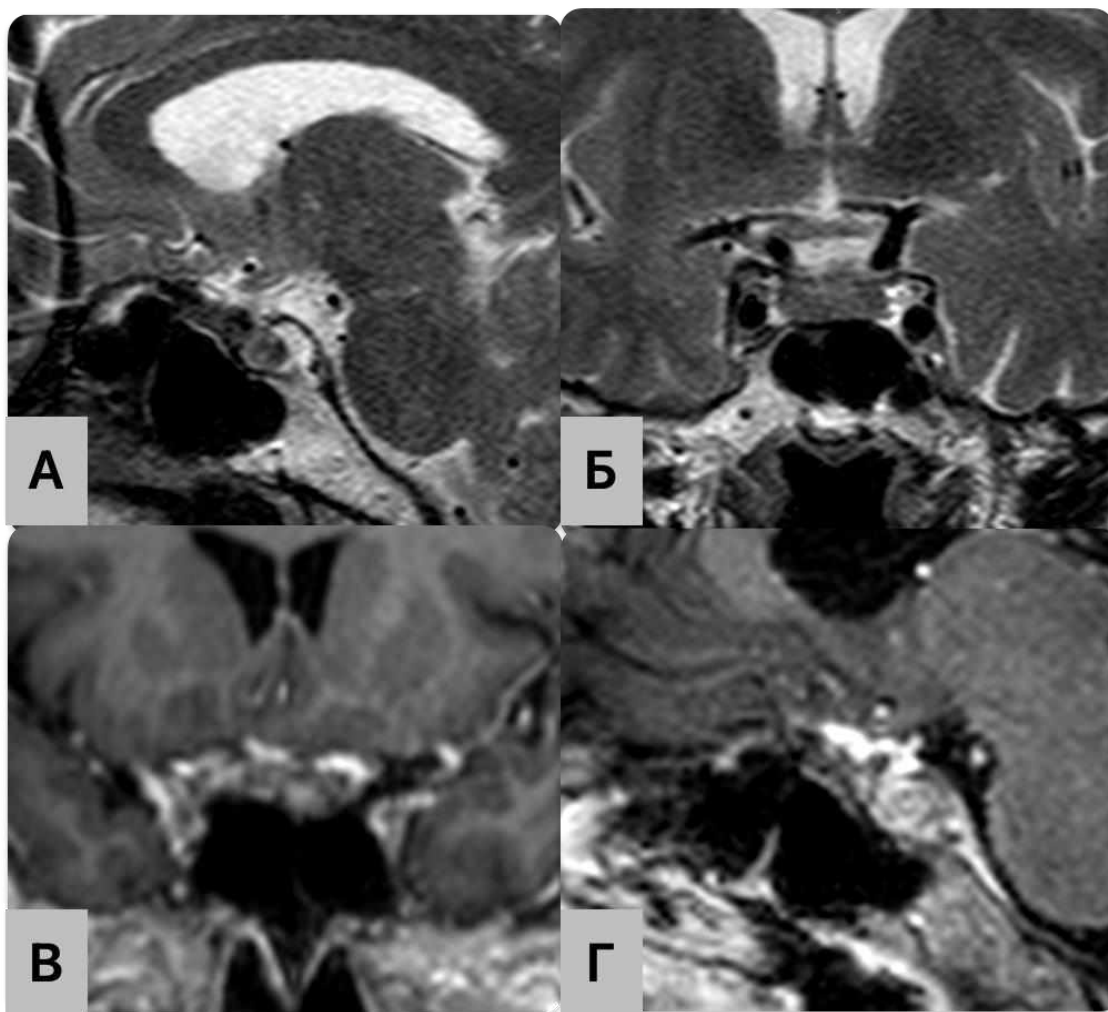


Рис. 4.16. МРТ-контроль п-ки Н-на через 6 місяців після хірургічного втручання (А – режим Т2, сагітальна проекція, Б – режим Т2, фронтальна проекція, В – режим Т1 з внутрішньовенним контрастуванням, фронтальна проекція, Г – режим Т1 з внутрішньовенним контрастуванням, сагітальна проекція).

### 4.3. Трансназальні ендоскопічні втручання при МГТС

Втручання проводилось в положенні пацієнта на спині з ротацією голови праворуч на 15°. Втручання були проведені в чотири руки, коли оперуючий хірург за допомогою двох інструментів проводив мікрохірургічні маніпуляції в рані, а асистент знаходився зліва і тримав камеру ендоскопа (рис. 4.17) за допомогою ендоскопа 0° та 30° для забезпечення розширеного кута атаки інструментів та кращої візуалізації операційного поля, через біностральний доступ з формуванням назосептального клаптя на початку операції. В частині

операцій (19 спостережень) була проведена резекція середньої носової раковини. Було проведено резекцію ростральної частини носової перетинки. Сфенотомія передньої стінки основної пазухи виконувалась за допомогою швидкісного бору зі збереженням цілісності сфенопіднебінної артерії, що живить ніжку клаптя. Гіперостоз та базальні відділи черепу були спиляні бором з подальшим відділенням кісткової пластинки від ТМО за допомогою кусачок. Під час операцій було контрольовано кліноїдальний (С5), офтальмічний (С6) сегменти ВСА з їх гілками за допомогою доплер-датчика (8 Гц та 20 Гц), в т.ч. через кісткові структури та комунікантний (С7) сегмент, що візуалізується після видалення пухлини (класифікація Bouthillier). Кістковий клапот мав трапецієподібну, повернуту основою до горбка турецького сідла чи пентагональну форму (рис. 4.18), починався з турецького сідла до площадки клиноподібної кістки. Пентагональна форма забезпечувала кращий контроль каналів зорових нервів. Перетинається та коагулюється верхня (передня) печериста пазуха, що є ключовим моментом для транстуберкулярного доступу з подальшим безпечним контролем діафрагми турецького сідла та положення стебла гіпофіза. Т-подібний розтин ТМО продовжували вгору по середній лінії з візуалізацією та коагуляцією матриксу пухлини. Біопсія та видалення проводились вже на деваскуляризованій пухлині за допомогою гіпофізарного ронжера, 1-2 мм), аспіраторів та мікроножиць. Під час дисекції увага приділялась збереженню цілісності наступних структур: гіпофіза, стебла гіпофіза, верхньої гіпофізарної артерії, зорових нервів та хіазми. При невеликих розмірах менінгіоми, після арахноїдальної дисекції навколо, пухлину вивертали в вікно ТМО та видаляли одним блоком (11; 34,4%). При більших розмірах менінгіоми (більше 3 см у найбільшому вимірі), після деваскуляризації матриксу, пухлина видалялась переважно шляхом шматкування та внутрішньої декомпресії, а потім переходили до дисекції по периферії [5]. Гемостаз виконували препаратами окисненої целюлози. При виразній венозній кровотечі із міжпечеристо пазухи або місця її злиття у печеристу пазуху, застосовували герметизуючу суміш (3 випадки – 9,38%).



Рис. 4.17. Зображення розташування хірургів під час трансназального втручання та положення інструментарію в операційному полі. А – положення рук хірургів та інструментів в носових ходах під час виконання втручання в 4 руки. Б, В – розташування двох хірургів по праву сторону від пацієнта (монітори розташовуються зліва від пацієнта, операційна медсестра – біля голови пацієнта) під час виконання втручання з приводу менінгіоми горбка ТС.

Багатошарова пластика дефекту ТМО проводилась у всіх випадках. При невеликому дефекті проводилась жировим графтом зі стегна, при великих дефектах – жиром та широкою фасцією стегна, із додатковою фіксацією фасції колагеновою пластиною. Зовнішнім шаром пластики завжди був назосептальний клапоть. Клапоть фіксували препаратами окисненої целюлози та гемостатичною губкою. Ми не використовуємо механічну фіксацію назосептального клаптя шляхом роздування катетеру Фолея в основній пазусі, оскільки подібна напівсліпа маніпуляція може призводити до зміщення підлеглих шарів аутологічного матеріалу та сприяти ішемії самого клаптя.

При виявленні дефектів назосептального клаптя, в 3 випадках ми вдавалися до зовнішньої герметизації поверхні клаптя та порожнини пазухи



основної кістки за допомогою герметизуючої суміші, в одному випадку при недостатньо широкому назосептальному клапті, фіксували його клеючою сумішшю. Місце виходу крило-піднебінної артерії коагулювали на протилежній до ніжки клаптя стороні. Після ревізії носових ходів та носоглотки, в кожную ніздрю вводили турунди під ендоскопічним контролем в напрямку дефекту передньої стінки основної пазухи.

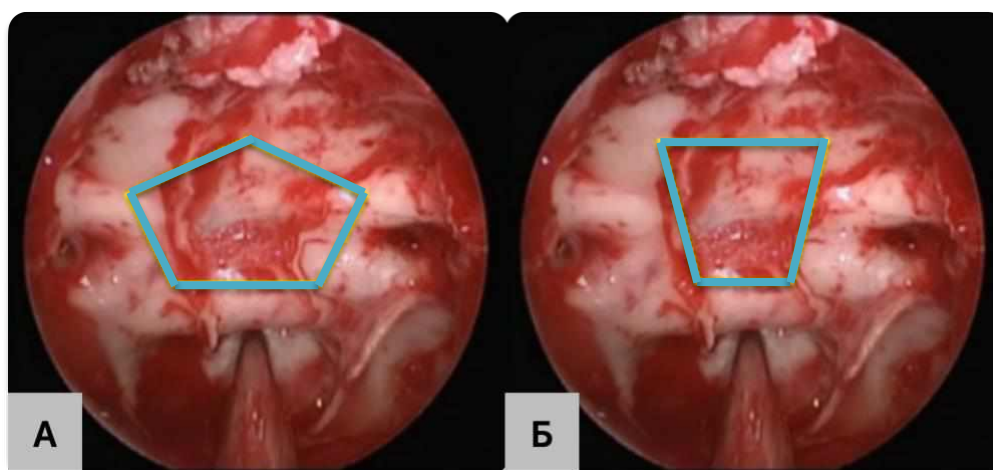


Рис. 4.18 Пентагональна (А) та трапецієподібна (Б) форма кісткового вікна при доступі до менінгіом горбка ТС.

Всім пацієнтам залишали люмбальний дренаж на 2-5 днів, але лишали його перекритим до проведення контрольної МСКТ з оцінкою виразності пневмоцефалії.

*Спостереження № 23.* П-ка Т-к, ІХ №3100/23, 62 р., поступила у відділення зі скаргами на головний біль «тиснучого характеру», що турбував протягом 3 років. За даними огляду офтальмолога не було виявлено зниження гостроти зору та випадіння полів зору, за даними ОКТ – ознаки вторинної атрофії правого зорового нерва. Показник середньої втрати світлочутливості (MD) на доопераційному етапі становив: OD – 6,85 дБ, OS – 0,32 дБ.

За даними МРТ та МСКТ-АГ головного мозку було виявлено супраселярне об'ємне утворення розмірами 24x15x32 мм (рис. 4.19).

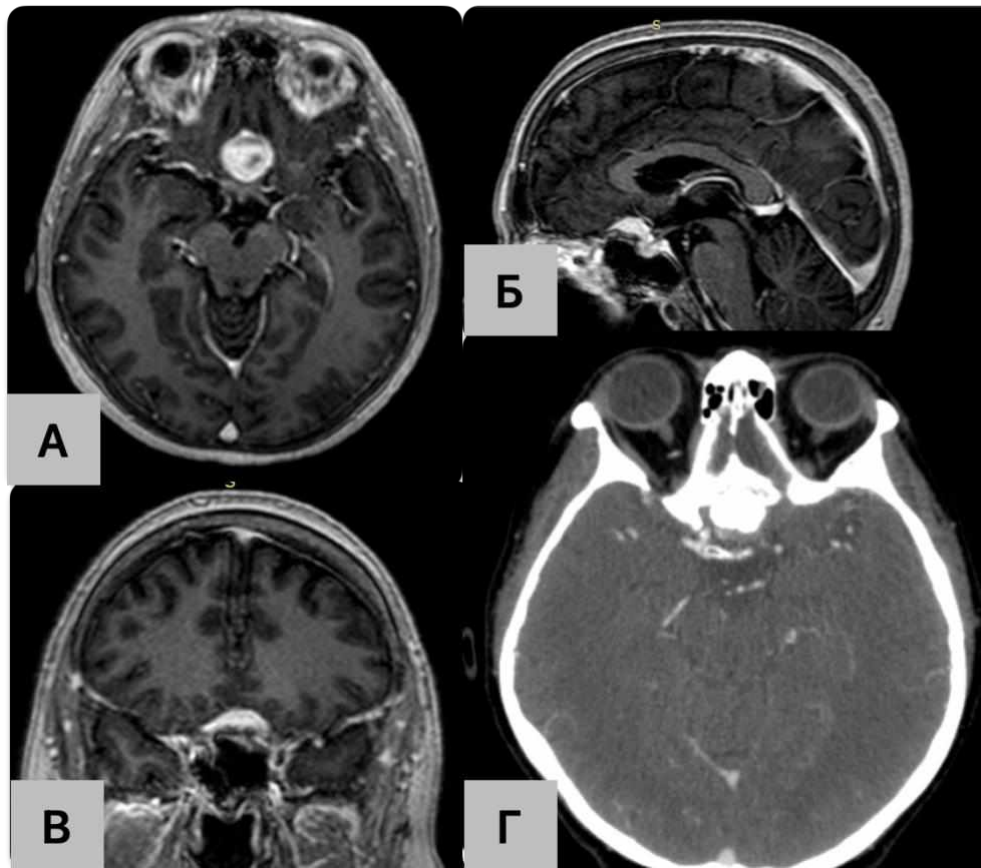


Рис. 4.19. П-ка Т-к, 62 р, доопераційні МРТ. А – аксіальна проекція в режимі Т1 з внутрішньовенним підсиленням, Б – сагітальна проекція в режимі Т1 з внутрішньовенним підсиленням, В – фронтальна проекція в режимі Т1 з внутрішньовенним підсиленням та МСКТ-АГ зображення, Г – артеріальна фаза, аксіальна проекція МСКТ-АГ.

У програмі BrainLab було побудовано тривимірну модель на основі даних МРТ та МСКТ-АГ (рис. 4.20).

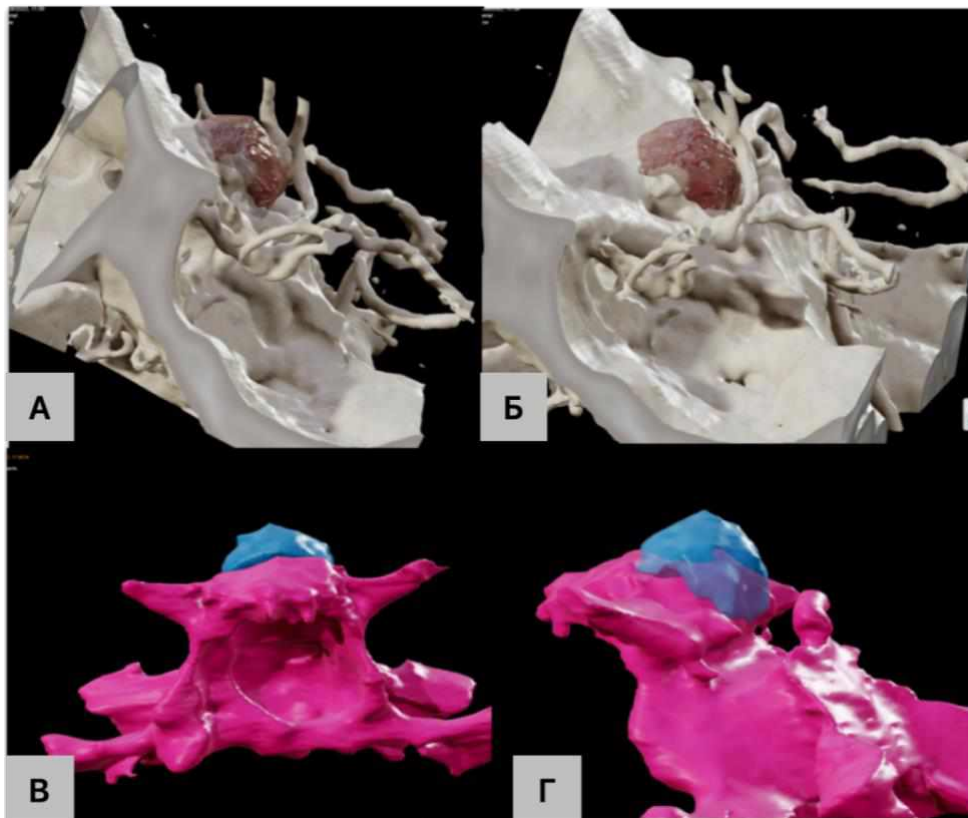


Рис. 4.20. П-ка Т-к, тривимірна модель, побудована у програмі BrainLab: А, Б – співвідношення пухлини та судин переднього півкільця артеріального кола головного мозку, В, Г – візуалізація гіперостозу у двох проєкціях.

Враховуючи отримані дані: відсутність інвазії пухлини в канали зорових нервів, відсутність латералізації пухлини, наявність вираженого гіперостозу, було прийнято рішення щодо видалення менінгіоми горбка турецького сідла ендоскопічним ендоназальним розширеним до транспланарно-транстуберкулярного доступу (рис. 4.21).

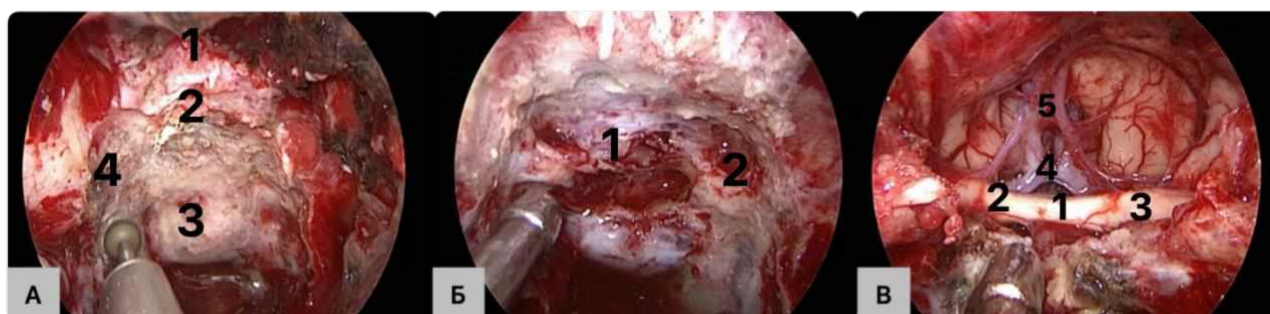


Рис. 4.21. П-ка Т-к, інтраопераційні зображення при ендоскопічному ендоназальному розширеному видаленні МГТС. А – етап кісткового доступу, медіальна кісткова декомпресія правого зорового нерва (1 – площадка

клиновидної кістки, 2 – горбок турецького сідла з вираженим гіперостозом, 3 – турецьке сідло, 4 – проекція правого зорового нерва), Б – візуалізація МГТС (1 – горбок турецького сідла, «зона росту» менінгіоми, 2 – лівий оптокаротидний закуток), В – ложе видаленої пухлини (1 – передній край перехресту зорових нервів, 2 і 3 – правий та лівий зоровий нерви відповідно, 4 – ПСА, 5 – сегменти А2 обох ПМА).

Турунди та люмбальний дренаж було знято на 3-ю післяопераційну добу. За даними риноскопії ознак ліквореї виявлено не було. Пацієнтка відмічала відсутність динаміки щодо зорової функції, що було підтверджено оглядом офтальмолога на 4-у післяопераційну добу. За даними МРТ-контролю, проведеного за 6 місяців після втручання (рис. 4.22) та за 28 місяців після втручання (рис. 4.23): ознак продовженого росту пухлини не виявлено. За даними ОКТ за 6 місяців - регрес явищ атрофії правого зорового нерва. Показник середньої втрати світлочутливості (MD) через 6 місяців після втручання становив: OD – 2.43 дБ, OS – 0.11 дБ.

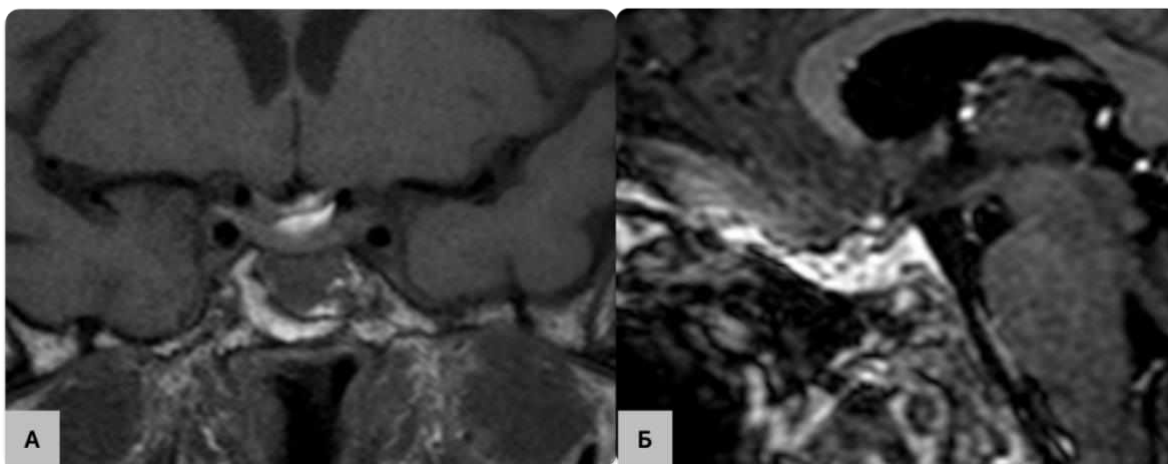


Рис. 4.22. МРТ контроль за 6 місяців після хірургічного втручання. А – фронтальна проекція в режимі Т1 без внутрішньовенного підсилення, Б – сагітальна проекція в режимі Т1 з внутрішньовенним підсиленням.



Рис. 4.23. МРТ контроль за 28 місяців після хірургічного втручання. А – сагітальна проекція в режимі Т1 з внутрішньовенним підсиленням, Б – фронтальна проекція в режимі Т1 без внутрішньовенного підсилення.

#### **Висновки до розділу 4**

Вибір хірургічного доступу залежить від локалізації пухлини та її поширення. Згідно з отриманими даними, агресивні транскраніальні доступи, такі як птеріональний і модифікований фронтотемпороорбітозигоматичний (мФТОЗ), використовуються для видалення пухлин з інвазією в канали зорових нервів і при складній патологічній анатомії пухлинного процесу. Менш травматичні методи, такі як супраорбітальний доступ через «замкову щілину», є доцільними при пухлинах меншого розміру без вираженого латерального поширення.

Ефективність ендоскопічного ендоназального доступу підтверджена для пухлин з мінімальною інвазією у канали зорових нервів. Трансназальні втручання продемонстрували позитивні результати при видаленні менінгіом горбка турецького сідла, особливо при наявності гіперостозу і без вираженої латералізації пухлини. Основною перевагою цього доступу є мінімальна травматизація, скорочення післяопераційного періоду та збереження анатомічної цілісності важливих анатомічних структур.

*Необхідність індивідуалізації підходів до хірургічного лікування.* Вибір оптимального хірургічного доступу повинен враховувати не лише анатомічні особливості пухлини, але й досвід хірургічної команди у використанні сучасних технологій, таких як нейронавігація та інтраопераційний ендоскопічний контроль.

Ці висновки підкреслюють важливість індивідуального підходу до кожного пацієнта, що ґрунтується на анатомічних особливостях пухлинного процесу та використанні сучасних технологій для досягнення максимального ефекту при мінімізації ризиків хірургічного втручання.

## РОЗДІЛ 5

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 5.1. Оцінка результатів хірургічного лікування МГТС

Тотального видалення (Simpson I та II) було досягнуто у 86 пацієнтів (94,5%), субтотального (Simpson III та IV) було досягнуто у 5 пацієнтів (5,5%).

Було проведено одно- та багатофакторний аналіз факторів, які вплинули на тотальність видалення МГТС. Статистично достовірними була щільність пухлини, що визначалась лише в процесі хірургічного втручання, а об'єм пухлини та інвазія в канал зорового нерва, в свою чергу, не впливали на радикальність у нашому дослідженні (табл. 5.1, 5.2).

Таблиця 5.1.

Багатофакторний регресійний аналіз залежності об'єму видалення від щільності пухлини

Фактор	Exp (B)	p	ДІ 95%	
			Н	В
Щільність	1,294	0,128	0,928	1,802
Об'єм	0,000	0,026	0,000	0,365

Таблиця 5.2.

Однофакторний регресійний аналізі впливу інвазії пухлини в канал зорового нерва на об'єм видалення

Фактор	Exp (B)	p	ДІ 95%	
			Н	В
Інвазія	0,000	0,998	0,000	.
Constant	0,070	<0,001		

Було виявлено, що радикальність видалення пухлини була статистично вищою при використанні трансназального підходу ( $p < 0.001$ ). За нашими



спостереженнями, це зумовлено видаленням ураженої кістки, що досягається за рахунок спилування гіперостозу в ділянці горбка турецького сідла. Також одним із факторів була менша інвазивність пухлини внаслідок селекції пацієнтів в окремих підгрупах.

Радикальність видалення оцінювалась за шкалою Simpson і була розподілена на три групи залежно від використаного доступу. Розподіл радикальності наведено на рис. 5.1.

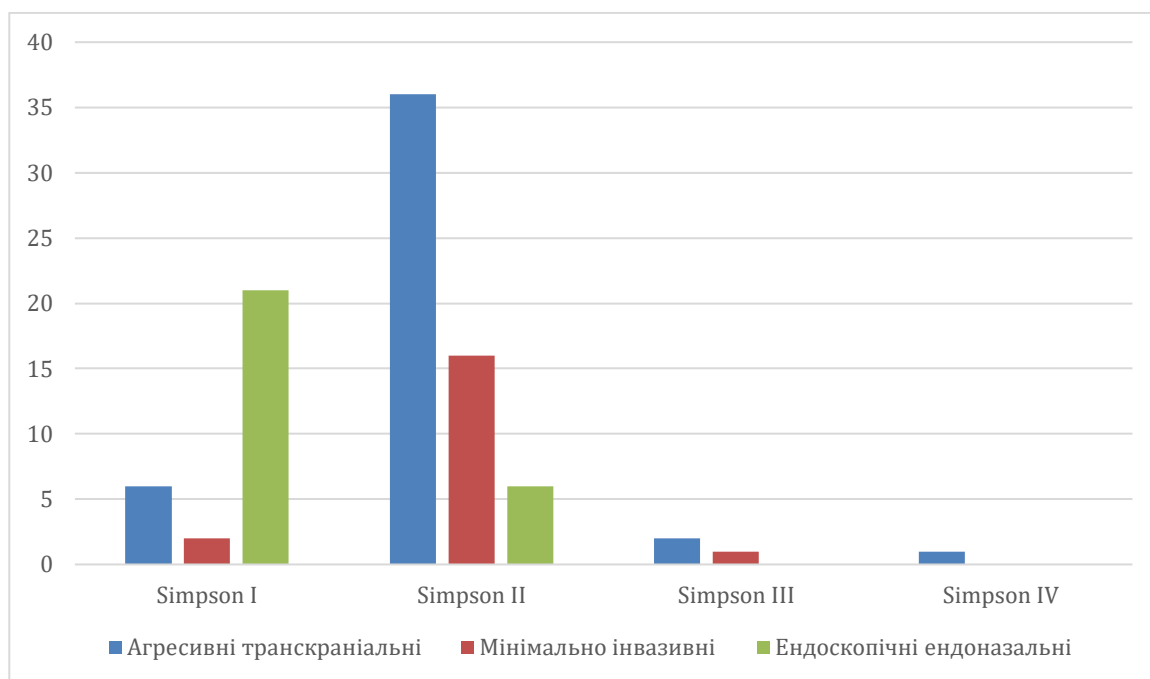


Рис.5.1. Діаграма розподілу хірургічного доступу при МГТС за радикальністю видалення.

Було розподілено хірургічні втручання на агресивні транскраніальні, мінімально інвазивні транскраніальні та ендоскопічні ендоназальні доступи (рис.5.2). На діаграмі відображено статистично значуще зниження кількості агресивних втручань з 2014 по 2023 рік, збільшення кількості мініінвазивних та ендоназальних втручань.





Рис. 5.2. Діаграма, що відображає зменшення частоти застосування агресивних транскраніальних втручань та збільшення частоти мінімально інвазивних підходів, що прямо пропорційно набуттю хірургічного досвіду.

Декомпресія каналу зорового нерва була проведена у 53 пацієнтів (58,2%). Передня кліноїдектомія – у 51 спостереженні.

Ускладнення мали місце у 16 спостереженнях і відображені на рис.5.3

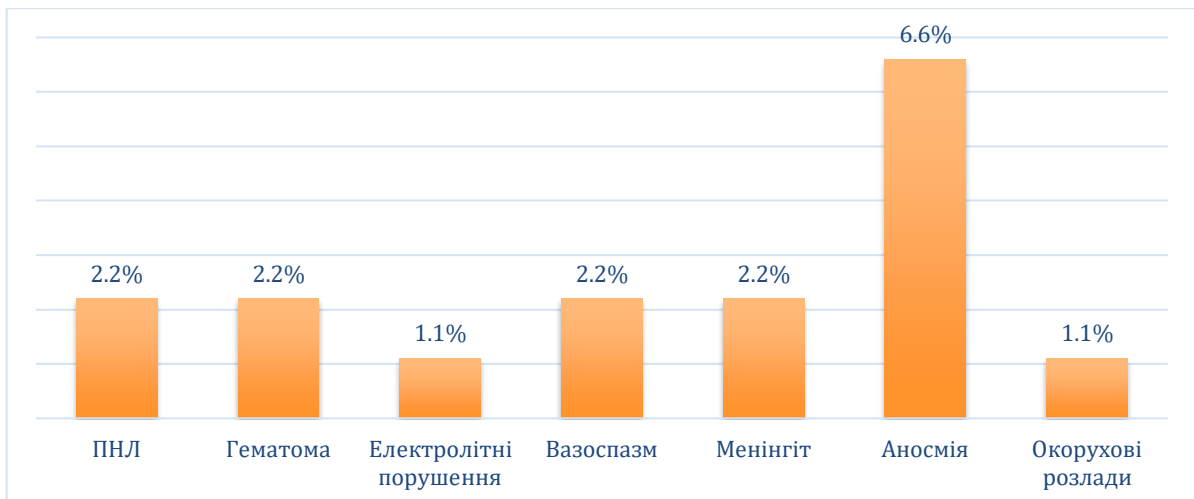


Рис.5.3 Діаграма, що відображає зведену характеристику післяопераційних ускладнень у хворих на МГТС.

Аносмія мала місце у 6 пацієнтів (4 спостереження – після проведення агресивних транскраніальних втручань, 2 спостереження – після проведення ендоназальних ендоскопічних втручань внаслідок травматизації слизової оболонки перетинки в ході розширеного транстуберкулярно – транспланарного доступу). Вазоспазм I та II ступеня по СМА з боку доступу мав місце у 2 пацієнтів, що підтверджено даними доплерографії і спостерігався протягом 7 днів після проведення модифікованого фронтотемпороорбітозигоматичного доступу. Гематоми мали місце у двох випадках, одна з яких (крововилив в ложе видаленої МГТС) потребувала повторного хірургічного втручання. Електролітні порушення у вигляді синдрому неадекватної секреції антидіуретичного гормону мало місце у 1 пацієнта, якому було проведено ендоскопічне ендоназальне втручання і в ході операції відбулась тракція гіпофіза, що був щільно адгезований до тканини пухлини. Менінгіт відмічався у 2 спостереженнях при МГТС, обидва були викликані *Klebsiella pneumoniae*, що підтверджено даними бактеріального дослідження спинно-мозкової рідини у післяопераційному періоді. Окорухові розлади у вигляді часткового парезу відвідного нерва зі сторони доступу мали місце у 1 випадку.

Серед ускладнень, що обмежують використання ендоскопічних ендоназальних розширених доступів, найбільш поширеним є післяопераційна назальна лікворея (ПНЛ). У нашому дослідженні у жодному випадку при трансназальному підході не було даного ускладнення, що дозволяє нам стверджувати, що ризики розвитку ПНЛ не мають обмежувати застосування мінімально інвазивних підходів при ретельній селекції пацієнтів. Нижче наведено порівняльну таблицю ПНЛ у даному дослідженні та у інших авторів (табл.5.3). Отримані нами дані в цілому співставні з даними світової літератури.

Порівняльна таблиця частоти ПНЛ у інших авторів з даними, отриманими у нашому дослідженні

Дослідження	К-ть ЕЕТ втручань	Кількість ПНЛ	Відсоткове співвідношення	P
<b>De Divitiis E. та ін. [1]</b>	51	15	29,4%	0.017
<b>Mahmoud M. та ін. [109]</b>	58	9	16%	0.106
<b>Koutourousiou M. та ін. [88]</b>	75	4	16,1%	0.545
<b>Bander E. та ін. [9]</b>	15	2	13,3%	0.280
<b>Song S. та ін. [90]</b>	37	1	2,7%	0.864
<b>Qian K. та ін. [110]</b>	29	4	14%	0.176
<b>Feng Z. [111]</b>	38	1	2,6%	0.853
<b>Наше дослідження</b>	27	0	0%	

## 5.2. Офтальмологічні результати хірургічного лікування МГТС

Покращення зорових функцій (гостроти зору та поля зору) спостерігалось у 65 хворих (73,3%), відновлення до норми у 7 хворих (7,8%), погіршення – 7 хворих (7,8%), без динаміки – 11 (11,1%). У післяопераційному періоді однобічний амавроз спостерігався у 7 хворих (7,8%): у 3 хворих сліпота пов'язана з проведеним хірургічним втручанням (хворі з вихідним важким ступенем порушення зору), у 4 хворих показники гостроти та поля зору внаслідок втручання не змінились. До причин погіршення зорових функцій можна віднести тривалу (більше 6 місяців) компресію зорового нерва та зорового перехресту пухлиною, що спричинило повну атрофію ураженого ЗН та було підтверджено інтраопераційними спостереженнями. Також до причин ми

відносимо післяопераційний вазоспазм офтальмічної артерії, викликаний хірургічними маніпуляціями, що мало місце у 1 пацієнта. Визначено, що тривалість зорових розладів до проведення хірургічного втручання корелює з динамікою відновлення зорової функції у післяопераційному періоді. Позитивним прогностичним фактором є тривалість зорових порушень менше 6 місяців (коефіцієнт Спірмена=-.283,  $p<0.001$ ) та показник середньої втрати світлочувливості менше 15 дБ (коефіцієнт Спірмена=-.291,  $p=0.005$ ). У 3 хворих з одnobічним амаврозом до операції при огляді через 3-6 місяців відбулось покращення зорової функції. Виявлена вірогідна різниця в середніх показниках гостроти зору: до лікування –  $0,52\pm 0,07$ , після лікування –  $0,76\pm 0,04$  ( $p=0.001$ ) та показника середньої сумарної втрати світлочувливості: до лікування –  $12,44\pm 0,78$  дБ та після лікування –  $7,75\pm 0,64$  дБ ( $p=0.002$ ). БПЗ в післяопераційному періоді становив від 0 до 77, середній –  $51\pm 2,4$  (рис.5.4, 5.5).

Враховуючи селективність усіх трьох груп, доцільним є порівняння офтальмологічних результатів лише у групі мінімально інвазивних транскраніальних втручань (19 спостережень) та ендоскопічних ендоназальних втручань (27 спостережень) ( $p=0.936$ ).

Таблиця 5.4

Порівняльна таблиця результативності за зоровими проявами у 2-х підгрупах пацієнтів

Підхід до МГТС	Кількість спостережень	Кількість спостережень з позитивним результатом	Відсоткове співвідношення (%)
<b>Мінімально інвазивний транскраніальний</b>	19	16	84,2
<b>Ендоскопічний ендоназальний</b>	27	26	96,3

Виявлено, що офтальмологічні результати співставні у двох групах.

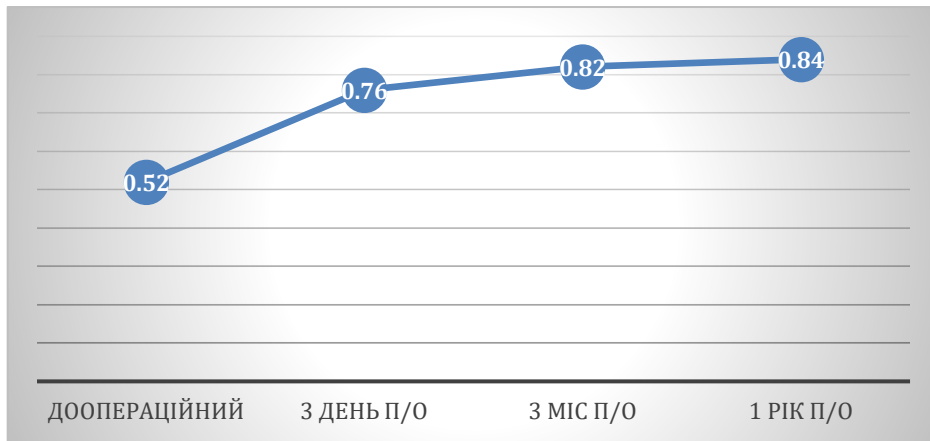


Рис.5.4. Динаміка відновлення гостроти зору у пацієнтів з МГТС (середнє значення). День п/о – післяопераційний день

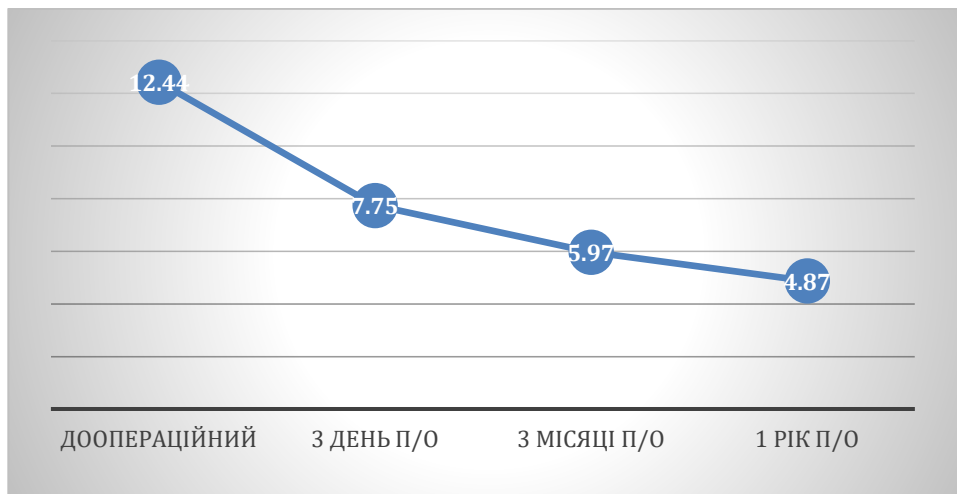


Рис.5.5. Динаміка середньої сумарної втрати світлочутливості. День п/о – післяопераційний день

За даними, наведеними у діаграмах, видно, що остаточне покращення зорової функції відмічалось за 6 місяців після хірургічного втручання, а динаміка середньої сумарної втрати світлочутливості є найбільш значущим показником офтальмологічних показників.

## ЗАКЛЮЧЕННЯ

Менінгіоми горбка турецького сідла (МГТС) становлять близько 25% базальних пухлин передньої черепної ямки. Розташування серед важливих нервово-судинних структур, а часто - залучення останніх в пухлинний процес, ускладнюють діагностичний та лікувальний процеси. Менінгіоми – переважно доброякісні пухлини і характеризуються повільним ростом, тому первинна діагностика даної патології відбувається з початком виникнення клінічних проявів (зорових розладів) і часто ускладнює виявлення патологічного процесу на ранніх етапах. Лікування МГТС спрямоване на радикальне видалення пухлини зі збереженням анатомічної цілісності оточуючих структур і досягнення функціональних переваг для пацієнта, в даному випадку – збереження чи покращення зору. Альтернативи хірургічному видаленню менінгіом цієї локалізації на даний момент не існує, а радіохірургічні та хіміотерапевтичні методи зарекомендували себе лише як додаткові лікувальні опції.

Дане дослідження присвячене актуальній темі уточненої діагностики та хірургічного лікування МГТС. Актуальність зумовлена новими тенденціями в нейрохірургії: по-перше – еволюційними змінами в мікрохірургічній техніці видалення краніобазальних пухлин, загального прагнення до впровадження сучасних малоінвазивних доступів та мінімізації травматичності вже існуючих за рахунок концепції «keyhole» та ендоскопічної асистенції; по-друге – це революційне розширення сфери ендоназальних втручань в хірургії основи черепа.

На наш погляд, згадані світові тенденції вимагають перегляду наших технічних можливостей та визначення чітких показань до застосування всього спектру хірургічних доступів та сучасних технологій в хірургії МГТС. Наразі, в світі використовують наступні типи втручань при МГТС: транскраніальний «агресивний» підхід, ендоскопічний ендоназальний підхід, транскраніальний мінімально інвазивний підхід з ендоскопічною асистенцією чи без неї. Вибір

методу втручання є контраверсійним питанням, оскільки є велика кількість факторів, що впливають на прийняття рішення нейрохірургом: ступінь інвазії пухлини в канал зорового нерва, латералізація пухлини відносно ВСА, вираженість гіперостозу в ділянці горбка турецького сідла, залучення судинних структур переднього півкільця артеріального кола головного мозку, преференції хірургічної команди, що базуються на усталеному досвіді. Поява та розвиток ендоскопічних технологій забезпечили можливість видалення МГТС мінімально інвазивним ендоназальним методом, що скорочує час перебування пацієнта в стаціонарі та забезпечує кращий косметичний ефект через відсутність розрізів на шкірі та зниження ризиків травматизації лобових гілок лицевого нерва. Ендоскопічна асистенція при транскраніальних доступах забезпечує широку візуалізацію операційного поля через обмежений хірургічний коридор.

Слід відмітити, що показання як до ендоназальних ендоскопічних, так і для мінімально інвазивних транскраніальних втручань з ендоскопічною асистенцією є досить умовними і вимагають проведення всебічної доопераційної діагностики з використанням нейровізуалізуючих та клініко-інструментальних методів обстеження.

Проведене дослідження мало дизайн, спрямований на оцінку найважливіших чинників, що впливають на вибір доступу або ж мають на нього вплив з огляду на прогнозовані рівні ускладнень, функціональні та косметичні результати, ризики рецидиву. Виконано значний спектр диференційно-діагностичних обстежень з проведенням віртуального тривимірного моделювання на етапі доопераційної підготовки, приділена увага засобам покращення хірургічного видалення МГТС з використанням сучасних ендоскопічних технологій та поєднанню їх з хірургічними підходами, що вимагають застосування лише хірургічного мікроскопа.

Дисертаційне дослідження ґрунтується на аналізі даних ретроспективної серії з 91 дорослого пацієнта зі встановленим діагнозом «Менінгіома горбка турецького сідла», які перебували на лікуванні в Інституті нейрохірургії з грудня

2013 року по листопад 2023 року. Всі – з морфологічно підтвердженим діагнозом «менінгіома», всім було проведено хірургічне втручання вперше, спрямоване на видалення МГТС.

Середній вік пацієнтів в досліджуваній групі склав  $51 \pm 9,0$ р., а гендерний розподіл був 4,4:1 на користь жінок. Основними клінічними проявами були: головний біль «діафрагмального характеру» та зорові розлади у вигляді зниження гостроти зору та випадіння полів зору. Зорові порушення (зниження гостроти зору та/або дефекти поля зору) були діагностовані у 100% спостережень.

На етапі підготовки до хірургічного втручання були проведені клініко-інструментальні, нейровізуалізуючі методи дослідження, до яких входило проведення МРТ з внутрішньовенним підсиленням, мультиспіральної комп'ютерної томографії у нативному режимі та з ангиографією, офтальмологічного обстеження з комп'ютерною периметрією, фундоскопії, оптичної когерентної томографії, ендокринологічного обстеження, що включало огляд ендокринолога та гормональне обстеження функції гіпофіза. Проводилось також тривимірне моделювання з використанням програми BrainLab для створення віртуальної моделі пухлини з урахуванням співвідношення між пухлиною, нейроваскулярними структурами та залученою у процес кісткою. На основі цих досліджень було проведено оцінку інвазії пухлини у канал зорового нерва, латералізації пухлини, вираженості гіперостозу, залученості у процес судинних структур і визначено найбільш доцільний метод видалення МГТС.

З розвитком нових технологій комплексної діагностики та лікування (ендоскопічні методики) розширились можливості хірургічних втручань при МГТС і, на даний час, вони не обмежуються лише «великими» транскраніальними втручаннями. Детальна селекція клінічних випадків дозволяє провести найменш травматичне видалення пухлини при збереженні радикальності.



До вибору хірургічного втручання при МГТС застосовано диференційовний підхід на основі комплексу згаданих клініко-інструментальних даних, що сформувало 3 основні хірургічні підгрупи: 1) пацієнти, які підлягали проведенню переважно «агресивного» транскраніального втручання з ранньою екстрадуральною декомпресією зорового нерва через значну інвазію каналу зорового нерва, латералізацією пухлини, залучення магістральних судин (45 спостережень – 49,5%); 2) підгрупа ендоназального видалення (27 спостережень, 29,6%), 3) підгрупа мінімально інвазивних транскраніальних втручань – 19 спостережень, 20,9%. ( $p=0.003$ ) При цьому інвазію в канал зорового нерва було діагностовано у 100% хворих, яким було обрано агресивний транскраніальний доступ, у 63,2% (12 пацієнтів), яким проведено мінімально інвазивний доступ та лише у 40,7% (11 спостережень), оперованих ендоскопічним ендоназальним доступом. Застосування ендоскопічного ендоназального доступу до МГТС при застосованому принципі диференційованої селекції пацієнтів не супроводжувалося вищими показниками специфічних ускладнень (таких як ПНЛ, аносмія) порівняно з даними світової літератури ( $p=0.002$ ) та дозволяло досягти високої радикальності та ефективної декомпресії зорових нервів.

Покращення зорових функцій (гостроти зору та поля зору) спостерігалось у 65 хворих (73,3%), відновлення до норми у 7 хворих (7,8%), погіршення – 7 хворих (7,8%), без динаміки – 11 (11,1%). У післяопераційному періоді однобічний амавроз спостерігався у 7 хворих (7,8%): у 3 хворих сліпота пов'язана з проведеним хірургічним втручанням (хворі з вихідним важким ступенем порушення зору), у 4 хворих показники гостроти та поля зору внаслідок втручання не змінились. До причин погіршення зорових функцій можна віднести тривалу (більше 6 місяців) компресію зорового нерва та зорового перехресту пухлиною, що спричинило повну атрофію ураженого ЗН та було підтверджено інтраопераційними спостереженнями. Також до причин ми відносимо післяопераційний вазоспазм офтальмічної артерії, викликаний хірургічними маніпуляціями, що мало місце у 1 пацієнта. Покращення зорової

функції було досягнуто у 32 хворих (72,7%) після проведення агресивного транскраніального доступу, у 17 хворих (89,5%) після мінімального інвазивного видалення і у 100% (27 спостереженнях) після ендоскопічного ендоназального видалення. Погіршення зору – у 6 (13.6%), 1 (5.3%) у першій та другій групі відповідно, у третій групі наростання офтальмологічних порушень у післяопераційному періоді виявлено не було.

Визначено, що тривалість зорових розладів до проведення хірургічного втручання корелює з динамікою відновлення зорової функції у післяопераційному періоді. Позитивним прогностичним фактором є тривалість зорових порушень менше 6 місяців (коефіцієнт Спірмена=-.283,  $p<0.001$ ) та показник середньої втрати світлочувливості менше 15 дБ (коефіцієнт Спірмена=-.291,  $p=0.005$ ). У 3 хворих з однобічним амаврозом до операції при огляді через 3-6 місяців відбулось покращення зорової функції. Виявлена вірогідна різниця в середніх показниках гостроти зору: до лікування –  $0,52\pm 0,07$ , після лікування –  $0,76\pm 0,04$  ( $p=0.001$ ) та показника середньої сумарної втрати світлочувливості: до лікування –  $12,44\pm 0,78$  дБ та після лікування –  $7,75\pm 0,64$  дБ ( $p=0.002$ ). БПЗ в післяопераційному періоді становив від 0 до 77, середній –  $51\pm 2,4$ .

Враховуючи селективність усіх трьох груп, доцільним є порівняння офтальмологічних результатів лише у групі мінімально інвазивних транскраніальних втручань (19 спостережень) та ендоскопічних ендоназальних втручань (27 спостережень) ( $p=0.936$ ).

Встановлено стійкий кореляційний зв'язок між ступенем інвазії каналу зорового нерва та офтальмологічними проявами МГТС: у пацієнтів з тотальною інвазією каналу зорового нерва показник середньої втрати світлочувливості був статистично вищий, ніж у пацієнтів з мінімальною інвазією в канал ЗН або з відсутністю останньої ( $p=0.005$ ).

Доведена висока чутливість ОКТ для офтальмологічної діагностики МГТС, а використання показника середньої сумарної втрати світлочувливості найбільш об'єктивним інструментом оцінки динаміки зорової функції.

Тотального видалення (Simpson I та II) було досягнуто у 86 спостереженнях (94,5%), при чому радикальними (Simpson I) були 82 операції (91,1%), субтотального або часткового видалення було досягнуто у 8 пацієнтів (8,9%). Радикальність видалення пухлини була статистично вищою при використанні трансназального ендоскопічного підходу як за рахунок повної резекції гіперостозу горбка турецького сідла, так і за рахунок меншої інвазивності пухлини внаслідок селективності даної хірургічної підгрупи дослідження ( $p < 0.001$ ).

Летальність склала 1% (1 пацієнт помер у ранньому післяопераційному періоді внаслідок масивної тромбоемболії легеневої артерії).

Таким чином, вперше було проаналізовано значну неселективну послідовну хірургічну серію МГТС, яка включає всі модальності сучасного нейрохірургічного лікування даної патології, ендоскопічні та нейрохірургічні операції. Порівняно та визначено перспективні напрямки мінімально інвазивної хірургії МГТС. Запропоновано нові диференційовані підходи до вибору доступу, методу та рекомендованої радикальності хірургічного видалення МГТС на основі об'єктивних топографо-інструментальних параметрів пухлини, індивідуалізованої оцінки зорової функції.

Проведено актуалізацію класифікації МГТС, спираючись на уточнені типи та напрямки інвазії менінгіом до каналів зорових нервів. Інвазію в канал зорового нерва було поділено на 3 ступені: відсутність інвазії, мінімальна інвазія, тотальна інвазія, що відповідає поширенню пухлини в канал більш ніж на 50%. Оцінка латералізації пухлини відносно ВСА, що має 2 ступені та оцінка гіперостозу за даними МСКТ також є важливими етапами в алгоритмі вибору найоптимальнішого хірургічного втручання.

Вперше в світі статистично показано вищу радикальність ендоназальної хірургії МГТС в селективних підгрупах пухлин з обмеженим поширенням, але виразним гіперостозом горбка ТС. Доведено рівноцінність ендоскопічних

методів видалення МГТС за умови мінімізації специфічних ускладнень ендоназальної хірургії.

**До практичних здобутків роботи ми відносимо** нові оптимізовані підходи до нейрофтальмологічної діагностики МГТС та оцінки функціональної ефективності хірургічних втручань.

Запропоновано та впроваджено нову методику тривимірного віртуального планування нейрохірургічної операції з використанням комплексу інструментальних даних. Доведені можливості зменшення травматичності операцій та досягнення високих функціональних результатів при МГТС шляхом застосування ендоскопічних методів.

Означено шляхи технічного удосконалення ендоназальних втручань із зменшенням рівня ПНЛ до 0% при запропонованих принципах селекції випадків.

Тобто, при доведеній рівноправності як транскраніальних, так і ендоназальних доступів при МГТС при чітких індивідуалізованих та диференційованих підходах до селекції випадків, ми створили алгоритм прийняття рішення щодо вибору варіанту та обсягу видалення МГТС, резекції гіперостозу, екстрадуральної декомпресії зорових нервів, передньої клінеїдектомії тощо.

За даними цього дослідження, агресивні транскраніальні доступи, такі як птеріональний і модифікований фронтотемпороорбітозигоматичний, слід застосовувати для видалення пухлин з інвазією в канали зорових нервів і при складній патологічній анатомії пухлинного процесу. Менш травматичні методи, такі як супраорбітальний доступ через «замкову щілину», є доцільними при пухлинах меншого розміру без вираженого латерального поширення.

Ефективність ендоскопічного ендоназального доступу підтверджена для пухлин з мінімальною інвазією у канали зорових нервів. Трансназальні втручання продемонстрували позитивні результати при видаленні менінгіом горбка турецького сідла, особливо при наявності гіперостозу і без вираженої латералізації пухлини. Основною перевагою цього доступу є мінімальна

травматизація, скорочення післяопераційного періоду та збереження анатомічної цілісності важливих анатомічних структур.

Вибір оптимального хірургічного доступу повинен враховувати не лише анатомічні особливості пухлини, але й досвід хірургічної команди у використанні сучасних технологій, таких як нейронавігація та інтраопераційний ендоскопічний контроль.

Серед ускладнень, що обмежують використання ендоскопічних ендоназальних розширених доступів, найбільш загрозливим залишається післяопераційна назальна лікворея, але у нашому дослідженні у жодному випадку при трансназальному підході не було даного ускладнення, що дозволяє нам стверджувати, що ризики розвитку ПНЛ можуть не обмежувати застосування мінімально інвазивних підходів при ретельній селекції пацієнтів, а застосовані методи пластики дефектів основи черепа слід визнати оптимальними.

Наше дослідження демонструє, що допомога хворим з таким типом базальних менінгіом як МГТС має надаватись у високоспеціалізованих нейрохірургічних центрах з відповідним оснащенням, які можуть виконувати весь обсяг хірургічних втручань при даній патології без огляду на усталену практику. Ми рекомендуємо спиратись на комплексну оцінку даних нейровізуалізуючих досліджень з побудовою віртуальних тривимірних моделей, об'єктивізацією типу поширення пухлини в канали зорових нервів. Диференційований підхід має також включати оцінку ступеня та тривалості офтальмологічних порушень, віку пацієнта та його інформованості щодо мінімально-інвазивних варіантів хірургічного втручання.

Незважаючи на значну за кількістю випадків досліджувану групу, отриманих даних поки що недостатньо для проведення досліджень всередині підгруп, тобто для визначення, наприклад, впливу окремо кліноїдектомії на функціональний результат чи проведення стратифікації підгруп за ознакою ступеня латералізації пухлини. Також, подальших досліджень потребують дані

віддалених результатів щодо частоти рецидивів та продовжених ростів МГТС, впливу ад'ювантних методів лікування. Пошук генетичних особливостей МГТС та молекулярних маркерів, які б були корисні в повсякденній практиці для оцінки агресивності чи схильності до продовженого росту цих пухлин також складатиме мету подальших досліджень.

## ВИСНОВКИ

1. Дослідження присвячене обґрунтуванню диференційованого підходу до нейрохірургічного лікування менінгіом горбка турецького сідла на основі вивчення результатів останнього в неселективній послідовній хірургічній когорті пацієнтів з даною патологією. Середній вік пацієнтів в досліджуваній групі склав  $51 \pm 9,0$ р., а гендерний розподіл був 4,4:1 на користь жінок.

2. Клінічні прояви були представлені переважно зоровими розладами у вигляді зниження гостроти зору та порушення полів зору: бінокулярно – у 68 (74,7%) хворих (136 очей), монокулярно – 23 (25,3%) хворих (23 ока) та «діафрагмальним головним болем» (54 спостереження (59,3%)). Доведена висока чутливість оптичної когерентної томографії для діагностики менінгіом горбка турецького сідла, а використання показника середньої сумарної втрати світлочутливості найбільш об'єктивним інструментом оцінки динаміки зорової функції.

3. Встановлено стійкий кореляційний зв'язок між ступенем інвазії каналу зорового нерва та офтальмологічними проявами менінгіом горбка турецького сідла: у пацієнтів з тотальною інвазією каналу зорового нерва показник середньої втрати світлочутливості був статистично вищий, ніж у пацієнтів з мінімальною інвазією каналу або з відсутністю останньої ( $p=0.005$ ).

4. До вибору хірургічного втручання при менінгіомах горбка турецького сідла застосовано диференційовний підхід на основі комплексу клініко-інструментальних даних, що зформувало 3 основні хірургічні підгрупи: 1) пацієнти, які підлягали проведенню переважно агресивного транскраніального втручання з екстрадуральною декомпресією каналу зорового нерва (45 спостережень – 49,5%) через значну інвазію каналу зорового нерва, латералізацією пухлини, залучення магістральних судин; 2) підгрупа ендоназального видалення (27 спостереженнях, 29,6%); 3) підгрупа мінімально інвазивних транскраніальних втручань – 19 спостережень, 20,9% ( $p=0.003$ ).

5. Тотального видалення (Simpson I та II) було досягнуто у 86 спостереженнях (94,5%). Радикальність видалення пухлини була статистично вищою при використанні трансназального ендоскопічного підходу як за рахунок повної резекції гіперостозу горбка турецького сідла, так і за рахунок меншої інвазивності пухлини внаслідок селективності даної хірургічної підгрупи дослідження.

6. Виявлена вірогідна різниця в середніх показниках гостроти зору: до лікування –  $0,52 \pm 0,07$ , після лікування –  $0,76 \pm 0,04$  та показника середньої сумарної втрати світлочутливості: до лікування –  $12,44 \pm 0,78$  дБ та після лікування –  $7,75 \pm 0,64$  дБ. БПЗ в післяопераційному періоді становив від 0 до 77, середній –  $51 \pm 2,4$ .

7. Застосування ендоскопічного ендоназального доступу до менінгіом горбка турецького сідла при застосованому принципі селекції пацієнтів не супроводжувався вищими показниками специфічних ускладнень (таких як післяопераційна назальна лікворея, аносмія) та дозволяв досягти високої радикальності та ефективної декомпресії зорових нервів.

8. Встановлено стійкий кореляційний зв'язок між тривалістю зорових розладів до проведення хірургічного втручання та офтальмологічними результатами у післяопераційному періоді. Визначено, що вагомими прогностичними факторами є тривалість зорових порушень менше 6 місяців ( $p=0.001$ ) та показник середньої втрати світлочутливості менше 15 дБ ( $p=0.003$ ).

9. Застосування ендоскопічного ендоназального доступу до менінгіом горбка турецького сідла при ретельній селекції пацієнтів та достатньому досвіді хірурга у використанні ендоскопа не супроводжуються вищими ризиками специфічних ускладнень (таких як післяопераційна назальна лікворея, аносмія), дозволяють досягти радикальності та декомпресії каналу зорового нерва, порівняно з даними світової літератури ( $p=0.002$ ).



## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Допомога хворим з таким типом базальних менінгіом, як менінгіома горбка турецького сідла, має надаватись у високоспеціалізованих нейрохірургічних центрах, які можуть виконувати весь обсяг хірургічних втручань при даній патології та мають відповідне матеріально-технічне забезпечення.

2. Комплекс передопераційного обстеження хворого з менінгіомою горбка турецького сідла має включати проведення МРТ головного мозку з внутрішньовенним підсиленням, доповненого даними МСКТ-АГ в більшості випадків.

3. У виборі хірургічного доступу до менінгіоми горбка турецького сідла ми рекомендуємо спиратись на комплексну оцінку даних нейровізуалізуючих досліджень з побудовою віртуальних тривимірних моделей для об'єктивізації типу поширення пухлини в канали зорових нервів. Диференційований підхід до хірургічного лікування менінгіоми горбка турецького сідла, вибору доступу та запланованої радикальності має також обов'язково включати оцінку ступеню та тривалості офтальмологічних порушень, віку пацієнта та його інформованості щодо мінімально-інвазивних варіантів хірургічного втручання.

4. Рекомендовано використовувати ендоскопічну техніку як при ендоназальних, так і при всіх транскраніальних втручаннях, що покращує інтраопераційну візуалізацію та зменшує травматичність доступу.

5. Ми рекомендуємо комплексно оцінювати дані офтальмологічних досліджень, але спиратись на показник середньої сумарної втрати світлочутливості як основний та найбільш об'єктивний для оцінки динаміки зорових розладів при менінгіомі горбка турецького сідла в перед- і післяопераційних періодах.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. de Divitiis, E., Esposito, F., Cappabianca, P., Cavallo, L. M., & de Divitiis, O. (2008). Tuberculum sellae meningiomas: high route or low route? A series of 51 consecutive cases. *Neurosurgery*, 62(3), 556–563. <https://doi.org/10.1227/01.neu.0000317303.93460.24>
2. Sasaki, T., Morisako, H., Ikegami, M., Wardhana, D. W., Fernandez-Miranda, J. C., & Goto, T. (2023). Endoscopic Supraorbital Eyebrow Approach for Medium-Sized Tuberculum Sellae Meningiomas: A Cadaveric Stepwise Dissection, Technical Nuances, and Surgical Outcomes. *World neurosurgery*, 176, e40–e48. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2023.03.063>
3. Kachhara, R., Nigam, P., & Nair, S. (2022). Tuberculum Sella Meningioma: Surgical Management and Results with Emphasis on Visual Outcome. *Journal of neurosciences in rural practice*, 13(3), 431–440. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1745817>
4. Nakamura, M., Roser, F., Struck, M., Vorkapic, P., & Samii, M. (2006). Tuberculum sellae meningiomas: clinical outcome considering different surgical approaches. *Neurosurgery*, 59(5), 1019–1029. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000245600.92322.06>
5. Hernesniemi, J., Ishii, K., Niemelä, M., Smrcka, M., Kivipelto, L., Fujiki, M., & Shen, H. (2005). Lateral supraorbital approach as an alternative to the classical pterional approach. *Acta neurochirurgica. Supplement*, 94, 17–21. [https://doi.org/10.1007/3-211-27911-3\\_4](https://doi.org/10.1007/3-211-27911-3_4)
6. Alam, S., Ferini, G., Muhammad, N., Ahmed, N., Wakil, A. N. M., Islam, K. M. A., Arifin, M. S., Al Mahbub, A., Habib, R., Mojumder, M. R., Vats, A., & Chaurasia, B. (2022). Skull Base Approaches for Tuberculum Sellae Meningiomas: Institutional Experience in a Series of 34 Patients. *Life (Basel, Switzerland)*, 12(4), 492. <https://doi.org/10.3390/life12040492>

7. Zhang, Y., Kim, J., Andrews, C., Archer, E., Bursztyn, L., Grabe, H., Margolin, E., Sullivan, S., & Trobe, J. (2021). Visual Outcomes in Surgically Treated Intracranial Meningiomas. *Journal of neuro-ophthalmology : the official journal of the North American Neuro-Ophthalmology Society*, 41(4), e548–e559. <https://doi.org/10.1097/WNO.0000000000001205>

8. Magill, S. T., & McDermott, M. W. (2020). Tuberculum sellae meningiomas. *Handbook of clinical neurology*, 170, 13–23. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822198-3.00024-0>

9. Bander, E. D., Singh, H., Ogilvie, C. B., Cusic, R. C., Pisapia, D. J., Tsiouris, A. J., Anand, V. K., & Schwartz, T. H. (2018). Endoscopic endonasal versus transcranial approach to tuberculum sellae and planum sphenoidale meningiomas in a similar cohort of patients. *Journal of neurosurgery*, 128(1), 40–48. <https://doi.org/10.3171/2016.9.JNS16823>

10. Godano U. (2021). Transcranial approaches for tuberculum sellae meningiomas in the endoscopic era. *Journal of neurosurgical sciences*, 65(4), 457–459. <https://doi.org/10.23736/S0390-5616.20.05115-2>

11. Rapoport, B. I., McDermott, M. W., & Schwartz, T. H. (2021). Letter to the Editor. Time to move beyond the Simpson scale in meningioma surgery. *Journal of neurosurgery*, 135(2), 661–662. <https://doi.org/10.3171/2020.12.JNS204213>

12. Bacigaluppi, S., Bragazzi, N. L., & Martini, M. (2020). Fedor Krause (1857-1937): the father of neurosurgery. *Neurosurgical review*, 43(6), 1443–1449. <https://doi.org/10.1007/s10143-019-01186-1>

13. Cushing H., Eisenhardt L. Meningiomas arising from the tuberculum sellae: With the syndrome of primary optic atrophy and bitemporal field defects combined with a normal sella turcica in a middle-aged person. *Arch Ophthalmol.* 1929;1:168–206.

14. Solero, C. L., Giombini, S., & Morello, G. (1983). Suprasellar and olfactory meningiomas. Report on a series of 153 personal cases. *Acta neurochirurgica*, 67(3-4), 181–194. <https://doi.org/10.1007/BF01401420>
15. Robinow, Z. M., Peterson, C., Waldau, B., & Shahlaie, K. (2022). Supraorbital Keyhole Craniotomy via Eyebrow Incision: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World neurosurgery*, 158, e509–e542. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.11.015>
16. Jiang, H., Wang, P., Wang, J., Liu, J., Tang, C., Zhang, G., Tan, X., & Wu, N. (2023). Comparison of supraorbital keyhole approach and extended transsphenoidal approach in endoscopic surgery for tuberculum sellae meningioma: A case series. *Experimental and therapeutic medicine*, 25(5), 215. <https://doi.org/10.3892/etm.2023.11914>
17. Kong, D. S., Hong, C. K., Hong, S. D., Nam, D. H., Lee, J. I., Seol, H. J., Oh, J., Kim, D. G., & Kim, Y. H. (2019). Selection of endoscopic or transcranial surgery for tuberculum sellae meningiomas according to specific anatomical features: a retrospective multicenter analysis (KOSEN-002). *Journal of neurosurgery*, 130(3), 838–847. <https://doi.org/10.3171/2017.11.JNS171337>
18. Seiya, Y., Maruyama, K., Imai, H., Shiokawa, Y., & Nakatomi, H. (2024). Outcome of Visual Function after Removal of Tuberculum Sellae Meningioma Presenting with Scotoma at the Lower Visual Field Center. *NMC case report journal*, 11, 55–59. <https://doi.org/10.2176/jns-nmc.2023-0234>
19. Rawanduzy, C. A., & Couldwell, W. T. (2023). History, Current Techniques, and Future Prospects of Surgery to the Sellar and Parasellar Region. *Cancers*, 15(11), 2896. <https://doi.org/10.3390/cancers15112896>
20. FRAZIER CH. an Approach To the Hypophysis Through the Anterior Cranial Fossa. *Ann Surg.* 1913;57(2):145-150. doi:10.1097/00000658-191302000-00001

21. Bongetta, D., Zoia, C., Luzzi, S., Maestro, M. D., Peri, A., Bichisao, G., Sportiello, D., Canavero, I., Pietrabissa, A., & Galzio, R. J. (2019). Neurosurgical issues of bariatric surgery: A systematic review of the literature and principles of diagnosis and treatment. *Clinical neurology and neurosurgery*, 176, 34–40. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2018.11.009>
22. Turel, M. K., Tsermoulas, G., Yassin-Kassab, A., Reddy, D., Andrade-Barazarte, H., Gonen, L., Zadeh, G., & Gentili, F. (2019). Tuberculum sellae meningiomas: a systematic review of transcranial approaches in the endoscopic era. *Journal of neurosurgical sciences*, 63(2), 200–215. <https://doi.org/10.23736/S0390-5616.16.03912-6>
23. Louis, R. G., Eisenberg, A., Barkhoudarian, G., Griffiths, C., & Kelly, D. F. (2014). Evolution of minimally invasive approaches to the sella and parasellar region. *International archives of otorhinolaryngology*, 18(Suppl 2), S136–S148. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1395265>
24. Ashfaq, A., Bokhari, S. F. H., Rehman, A., Baluch, A. B., Mohamed Abdul Raheem, A. B., Almomani, M. M., Al-Shaikhly, F. F., I Kh Almadhoun, M. K., Kamran, M., & Shehzad, A. (2024). Navigating the Surgical Landscape: A Comprehensive Analysis of Endoscopic vs. Microscopic Transsphenoidal Pituitary Surgery Outcomes. *Cureus*, 16(2), e53633. <https://doi.org/10.7759/cureus.53633>
25. Berhouma, M., Jacquesson, T., & Jouanneau, E. (2011). The fully endoscopic supraorbital trans-eyebrow keyhole approach to the anterior and middle skull base. *Acta neurochirurgica*, 153(10), 1949–1954. <https://doi.org/10.1007/s00701-011-1089-z>
26. Arnaout, M. M., Luzzi, S., Galzio, R., & Aziz, K. (2020). Supraorbital keyhole approach: Pure endoscopic and endoscope-assisted perspective. *Clinical neurology and neurosurgery*, 189, 105623. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2019.105623>

27. Linsler, S., Fischer, G., Skliarenko, V., Stadie, A., & Oertel, J. (2017). Endoscopic Assisted Supraorbital Keyhole Approach or Endoscopic Endonasal Approach in Cases of Tuberculum Sellae Meningioma: Which Surgical Route Should Be Favored?. *World neurosurgery*, 104, 601–611. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.05.023>

28. Kanczok, T., Fischer, G., Senger, S., & Linsler, S. (2024). Endoscopic-Assisted Microsurgical Meningioma Resection in the Skull Base via Minicraniotomy: Is There a Difference in Radicality and Outcome between Anterior Skull Base and Posterior Fossa?. *Cancers*, 16(7), 1391. <https://doi.org/10.3390/cancers16071391>

29. Zheng, X., Shao, D., Li, Y., Cai, L., Xie, S., Sun, Z., & Jiang, Z. (2022). Keyhole supraorbital eyebrow approach for fully endoscopic resection of tuberculum sellae meningioma. *Frontiers in surgery*, 9, 971063. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.971063>

30. Yang, C., Fan, Y., Shen, Z., Wang, R., & Bao, X. (2019). Transsphenoidal versus Transcranial Approach for Treatment of Tuberculum Sellae Meningiomas: A Systematic Review and Meta-analysis of Comparative Studies. *Scientific reports*, 9(1), 4882. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41292-0>

31. Lu, V. M., Goyal, A., & Rovin, R. A. (2018). Olfactory groove and tuberculum sellae meningioma resection by endoscopic endonasal approach versus transcranial approach: A systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Clinical neurology and neurosurgery*, 174, 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2018.08.029>

32. Bernat, A. L., Priola, S. M., Elsayy, A., Farrash, F., Pasarikovski, C. R., Almeida, J. P., Lenck, S., De Almeida, J., Vescan, A., Monteiro, E., Zadeh, G. M., & Gentili, F. (2018). Recurrence of Anterior Skull Base Meningiomas After Endoscopic Endonasal Resection: 10 Years' Experience in a Series of 52 Endoscopic and Transcranial Cases. *World neurosurgery*, 120, e107–e113. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.07.210>

33. Lavigne, P., Faden, D., Gardner, P. A., Fernandez-Miranda, J. C., Wang, E. W., & Snyderman, C. H. (2019). Validation of training levels in endoscopic endonasal surgery of the skull base. *The Laryngoscope*, 129(10), 2253–2257. <https://doi.org/10.1002/lary.27895>
34. Hussaini, A. S., Clark, C. M., & DeKlotz, T. R. (2020). Perioperative Considerations in Endoscopic Skull Base Surgery. *Current otorhinolaryngology reports*, 8(2), 129–135. <https://doi.org/10.1007/s40136-020-00278-7>
35. Nanda, A., Ambekar, S., Javalkar, V., & Sharma, M. (2013). Technical nuances in the management of tuberculom sellae and diaphragma sellae meningiomas. *Neurosurgical focus*, 35(6), E7. <https://doi.org/10.3171/2013.10.FOCUS13350>
36. Aman, R. A., Sitorus, R. W. A. H., Rahman, M. A., Santoso, F., & Kurniawan, R. (2023). Clinical Profile of Tuberculom Sellae Meningiomas Based on Scoring System: An Institutional Experience in Indonesia. *Cancers*, 15(23), 5700. <https://doi.org/10.3390/cancers15235700>
37. Chokyu, I., Goto, T., Ishibashi, K., Nagata, T., & Ohata, K. (2011). Bilateral subfrontal approach for tuberculom sellae meningiomas in long-term postoperative visual outcome. *Journal of neurosurgery*, 115(4), 802–810. <https://doi.org/10.3171/2011.5.JNS101812>
38. Dai, J. B., Del Signore, A. G., Govindaraj, S., Bederson, J. B., Iloreta, A. M. C., & Shrivastava, R. K. (2020). Investigation of Skull-Based Cerebrospinal Fluid Leak Repair: A Single-Institution Comprehensive Study of 116 Cases Over 10 Years. *World neurosurgery*, 135, e1–e11. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.09.133>
39. Marian-Magaña, R., Sangrador-Deitos, M. V., Rodríguez-Hernández, L., Lara-Olivas, J. A., López-Valencia, G., Villalobos-Díaz, R., Aragón-Arreola, J. F., Padilla-Leal, K. E., García-Zazueta, J. H., Camacho-Castro, A., & Gómez-Amador, J. L. (2024). Visual outcomes in tuberculom sellae meningiomas comparing transcranial

and endoscopic endonasal approaches. *World neurosurgery*: X, 23, 100319. <https://doi.org/10.1016/j.wnsx.2024.100319>

40. Fahlbusch, R., & Schott, W. (2002). Pterional surgery of meningiomas of the tuberculum sellae and planum sphenoidale: surgical results with special consideration of ophthalmological and endocrinological outcomes. *Journal of neurosurgery*, 96(2), 235–243. <https://doi.org/10.3171/jns.2002.96.2.0235>

41. Silvestri, M., Signorelli, F., Rapisarda, A., D'Onofrio, G. F., & Visocchi, M. (2023). Tuberculum Sellae Meningioma: Report of Two Cases and Literature Review of Limits of the Transcranial and Endonasal Endoscopic Approaches. *Acta neurochirurgica. Supplement*, 135, 75–79. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-36084-8\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-031-36084-8_13)

42. Xiao, F., Shen, J., Zhang, L., Yang, J., Weng, Y., Fang, Z., Zhang, C., Ye, H., Zhan, R., & Zheng, X. (2021). Unilateral Subfrontal Approach for Giant Tuberculum Sellae Meningioma: Single Center Experience and Review of the Literature. *Frontiers in oncology*, 11, 708235. <https://doi.org/10.3389/fonc.2021.708235>

43. Cler, S. J., Dunn, G. P., Zipfel, G. J., Dacey, R. G., & Chicoine, M. R. (2022). A Low Subfrontal Dural Opening for Operative Management of Anterior Skull Base Lesions. *Journal of neurological surgery. Part B, Skull base*, 84(3), 201–209. <https://doi.org/10.1055/a-1774-6281>

44. Bassiouni, H., Asgari, S., & Stolke, D. (2006). Tuberculum sellae meningiomas: functional outcome in a consecutive series treated microsurgically. *Surgical neurology*, 66(1), 37–45. <https://doi.org/10.1016/j.surneu.2005.11.059>

45. Beretta, F., Andaluz, N., Chalaala, C., Bernucci, C., Salud, L., & Zuccarello, M. (2010). Image-guided anatomical and morphometric study of supraorbital and transorbital minicraniotomies to the sellar and perisellar regions: comparison with



standard techniques. *Journal of neurosurgery*, 113(5), 975–981.  
<https://doi.org/10.3171/2009.10.JNS09435>

46. Nagata, Y., Watanabe, T., Nagatani, T., Takeuchi, K., Chu, J., & Wakabayashi, T. (2018). Fully endoscopic combined transsphenoidal and supraorbital keyhole approach for parasellar lesions. *Journal of neurosurgery*, 128(3), 685–694.  
<https://doi.org/10.3171/2016.11.JNS161833>

47. Rodriguez Rubio, R., Chae, R., Kournoutas, I., Abla, A., & McDermott, M. (2019). Immersive Surgical Anatomy of the Frontotemporal-Orbitozygomatic Approach. *Cureus*, 11(11), e6053. <https://doi.org/10.7759/cureus.6053>

48. Carlstrom, L. P., Graffeo, C. S., Leonel, L. C., Perry, A., Link, M. J., & Peris-Celda, M. (2023). Anatomical Step-by-Step Dissection of Complex Skull Base Approaches for Trainees: Surgical Anatomy of the Frontotemporal and Orbitozygomatic Craniotomies. *Journal of neurological surgery. Part B, Skull base*, 85(4), 370–380. <https://doi.org/10.1055/a-2065-9495>

49. da Costa, M. D. S., Hardesty, D. A., Priddy, B., Noiphithak, R., Revuelta Barbero, J. M., & Prevedello, D. M. (2019). Extended Supraorbital Approach with Modified Eyebrow Incision: Technical Note. *World neurosurgery*, 128, 354–359.  
<https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.05.074>

50. Eroglu, U., Shah, K., Bozkurt, M., Kahilogullari, G., Yakar, F., Dogan, İ., Ozgural, O., Attar, A., Unlu, A., Caglar, S., Cohen Gadol, A. A., & Ugur, H. C. (2019). Supraorbital Keyhole Approach: Lessons Learned from 106 Operative Cases. *World neurosurgery*, 124, e667–e674. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.12.188>

51. Locatelli, D., Pozzi, F., Turri-Zanoni, M., Battaglia, P., Santi, L., Dallan, I., & Castelnuovo, P. (2016). Transorbital endoscopic approaches to the skull base: current concepts and future perspectives. *Journal of neurosurgical sciences*, 60(4), 514–525.

52. Beseoglu, K., Lodes, S., Stummer, W., Steiger, H. J., & Hänggi, D. (2011). The transorbital keyhole approach: early and long-term outcome analysis of approach-

related morbidity and cosmetic results. Technical note. *Journal of neurosurgery*, 114(3), 852–856. <https://doi.org/10.3171/2010.9.JNS1095>

53. Wilson, D. A., Duong, H., Teo, C., & Kelly, D. F. (2014). The supraorbital endoscopic approach for tumors. *World neurosurgery*, 82(1-2), e243–e256. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2013.02.002>

54. Marx, S., Clemens, S., & Schroeder, H. W. S. (2018). The value of endoscope assistance during transcranial surgery for tuberculum sellae meningiomas. *Journal of neurosurgery*, 128(1), 32–39. <https://doi.org/10.3171/2016.11.JNS16713>

55. Muskens, I. S., Briceno, V., Ouwehand, T. L., Castlen, J. P., Gormley, W. B., Aiglio, L. S., Zamanipour Najafabadi, A. H., van Furth, W. R., Smith, T. R., Mekary, R. A., & Broekman, M. L. D. (2018). The endoscopic endonasal approach is not superior to the microscopic transcranial approach for anterior skull base meningiomas—a meta-analysis. *Acta neurochirurgica*, 160(1), 59–75. <https://doi.org/10.1007/s00701-017-3390-y>

56. Jho, H. D., & Ha, H. G. (2004). Endoscopic endonasal skull base surgery: Part 1--The midline anterior fossa skull base. *Minimally invasive neurosurgery : MIN*, 47(1), 1–8. <https://doi.org/10.1055/s-2003-812538>

57. Chowdhury, F. H., Haque, M. R., Goel, A. H., & Kawsar, K. A. (2012). Endoscopic endonasal extended transsphenoidal removal of tuberculum sellae meningioma (TSM): an experience of six cases. *British journal of neurosurgery*, 26(5), 692–699. <https://doi.org/10.3109/02688697.2012.673648>

58. Patel, K. S., Komotar, R. J., Szentirmai, O., Moussazadeh, N., Raper, D. M., Starke, R. M., Anand, V. K., & Schwartz, T. H. (2013). Case-specific protocol to reduce cerebrospinal fluid leakage after endonasal endoscopic surgery. *Journal of neurosurgery*, 119(3), 661–668. <https://doi.org/10.3171/2013.4.JNS13124>

59. Gardner, P. A., Kassam, A. B., Thomas, A., Snyderman, C. H., Carrau, R. L., Mintz, A. H., & Prevedello, D. M. (2008). Endoscopic endonasal resection of

anterior cranial base meningiomas. *Neurosurgery*, 63(1), 36–54.  
<https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000335069.30319.1E>

60. Schmitz, L., Betz, C. S., & Stölzel, K. (2024). Endonasal-endoskopische anteriore Schädelbasischirurgie : Darstellung eines monozentrischen Entitätenprofils [Endoscopic endonasal anterior skull base surgery : Presentation of a monocentric entity profile]. *HNO*, 72(4), 265–271. <https://doi.org/10.1007/s00106-024-01438-7>

61. Alsaleh, S., Albakr, A., Alromaih, S., Alatar, A., Alroqi, A. S., & Ajlan, A. (2020). Expanded transnasal approaches to the skull base in the Middle East: Where do we stand?. *Annals of Saudi medicine*, 40(2), 94–104. <https://doi.org/10.5144/0256-4947.2020.94>

62. Abhinav, K., Acosta, Y., Wang, W. H., Bonilla, L. R., Koutourousiou, M., Wang, E., Synderman, C., Gardner, P., & Fernandez-Miranda, J. C. (2015). Endoscopic Endonasal Approach to the Optic Canal: Anatomic Considerations and Surgical Relevance. *Neurosurgery*, 11 Suppl 3, 431–446.  
<https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000000900>

63. Никифорак ЗМ, Мумлєв АО, Гук МО, Кваша МС, Кондратюк ВВ, Ключка ВМ. Транскраніальна кісткова декомпресія зорових нервів у хірургічному лікуванні базальних мєнінгіом. Український нейрохірургічний журнал. 2017; 3:40-45. DOI: <https://doi.org/10.25305/unj.112105>

64. Schebesch, K. M., Doenitz, C., Höhne, J., Haj, A., & Schmidt, N. O. (2021). Endoscopic Assistance in the Deep and Narrow Spaces of the Brain-Microscopic Tumor Surgery Supported by the New Micro-Inspection Tool QEVO® (Technical Note). *Frontiers in surgery*, 8, 648853. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.648853>

65. Westphal, M., Saladino, A., & Tatagiba, M. (2023). Skull Base Meningiomas. *Advances in experimental medicine and biology*, 1416, 47–68.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-031-29750-2\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-031-29750-2_5)

66. Szulzewsky, F., Thirimanne, H. N., & Holland, E. C. (2024). Meningioma: current updates on genetics, classification, and mouse modeling. *Upsala journal of*

medical sciences, 129, 10.48101/ujms.v129.10579.  
<https://doi.org/10.48101/ujms.v129.10579>

67. Lin, P. W., You, W., Guo, A. S., Lin, Z. R., & Wang, Y. Z. (2023). Efficiency and safety of optic canal unroofing in tuberculum sellae meningiomas: a meta-analysis and systematic review. *Neurosurgical review*, 46(1), 240. <https://doi.org/10.1007/s10143-023-02151-9>

68. Mallari, R. J., Thakur, J. D., Griffiths, C., Krauss, H., Eisenberg, A., Barkhoudarian, G., & Kelly, D. F. (2020). Tuberculum Sellae Meningiomas in Pregnancy: 3 Cases Treated in the Second Trimester and Literature Review. *World neurosurgery*, 143, 268–275. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.07.198>

69. Wiedmann, M., Lashkarivand, A., Berg-Johnsen, J., & Dahlberg, D. (2021). How I do it: endoscopic endonasal resection of tuberculum sellae meningioma. *Acta neurochirurgica*, 163(8), 2193–2197. <https://doi.org/10.1007/s00701-021-04784-5>

70. Dusick, J. R., Esposito, F., Kelly, D. F., Cohan, P., DeSalles, A., Becker, D. P., & Martin, N. A. (2005). The extended direct endonasal transsphenoidal approach for nonadenomatous suprasellar tumors. *Journal of neurosurgery*, 102(5), 832–841. <https://doi.org/10.3171/jns.2005.102.5.0832>

71. Birkenbeuel, J. L., Abiri, A., Nguyen, T., Bitner, B. F., Abello, E. F., Vasudev, M., Hsu, F. P. K., Kuoy, E., & Kuan, E. C. (2023). Evolution of Radiographic Changes of a Vascularized Pedicled Nasoseptal Flap after Endonasal Endoscopic Skull Base Surgery. *AJNR. American journal of neuroradiology*, 44(2), 171–175. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A7768>

72. Kulwin, C., Schwartz, T. H., & Cohen-Gadol, A. A. (2013). Endoscopic extended transsphenoidal resection of tuberculum sellae meningiomas: nuances of neurosurgical technique. *Neurosurgical focus*, 35(6), E6. <https://doi.org/10.3171/2013.8.FOCUS13338>

73. Baig Mirza, A., Boardman, T., Okasha, M., El-Hariri, H. M., Al Banna, Q., Syrris, C., Baig Mirza, K., Vastani, A., Visagan, R., Shapey, J., Maratos, E., Barazi, S.,

& Thomas, N. (2022). Fat in the Fossa and the Sphenoid Sinus: A Simple and Effective Solution to CSF Leaks in Transsphenoidal Surgery. Cohort Study and Systematic Review. *Journal of neurological surgery. Part B, Skull base*, 84(2), 143–156. <https://doi.org/10.1055/a-1757-3069>

74. Baussart, B., Venier, A., Jouinot, A., Reuter, G., & Gaillard, S. (2023). Closure strategy for endoscopic pituitary surgery: Experience from 3015 patients. *Frontiers in oncology*, 12, 1067312. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.1067312>

75. Sumislawski, P., Piotrowska, M., Regelsberger, J., Flitsch, J., & Rotermund, R. (2024). Sphenoid Sinus Mucosal Flap after Transsphenoidal Surgery-A Systematic Review. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 60(2), 282. <https://doi.org/10.3390/medicina60020282>

76. Pamir, M. N., Ozduman, K., Belirgen, M., Kilic, T., & Ozek, M. M. (2005). Outcome determinants of pterional surgery for tuberculom sellae meningiomas. *Acta neurochirurgica*, 147(11), 1121–1130. <https://doi.org/10.1007/s00701-005-0625-0>

77. Duan, C., Song, D., Wang, F., Wang, Y., Wei, M., Fang, J., Zhai, T., An, Y., Zuo, Y., Hu, Y., Li, G., Yu, Z., & Guo, F. (2024). Factors influencing postoperative visual improvement in 208 patients with tuberculom sellae meningiomas. *Acta neurochirurgica*, 166(1), 140. <https://doi.org/10.1007/s00701-024-06033-x>

78. Гук М.О., Литвак С.О., Мумлєв А.О., Никифорак З.М. Диференційна діагностика артеріальних аневризм з гормонально неактивними аденомами гіпофіза та іншими патологічним процесами селярної ділянки при плануванні хірургічного лікування. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2018;3(1):109-116. DOI:10.26693/jmbs03.01.109.

79. Giammattei, L., Messerer, M., Belouaer, A., & Daniel, R. T. (2021). Surgical outcome of tuberculom sellae and planum sphenoidale meningiomas based on Sekhar-Mortazavi Tumor Classification. *Journal of neurosurgical sciences*, 65(2), 190–199. <https://doi.org/10.23736/S0390-5616.18.04167-X>

80. Sarris, C., & Sanai, N. (2020). Convexity meningioma resection in the modern neurosurgical era. *Handbook of clinical neurology*, 170, 87–92. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822198-3.00030-6>

81. Giammattei, L., Starnoni, D., Cossu, G., Bruneau, M., Cavallo, L. M., Cappabianca, P., Meling, T. R., Jouanneau, E., Schaller, K., Benes, V., Froelich, S., Berhouma, M., Messerer, M., & Daniel, R. T. (2020). Surgical management of Tuberculum sellae Meningiomas: Myths, facts, and controversies. *Acta neurochirurgica*, 162(3), 631–640. <https://doi.org/10.1007/s00701-019-04114-w>

82. Никифорак ЗМ, Кваша МС, Кондратюк ВВ, Мумлєв АО, Цзян Лун, Самбор ВК, Ключка ВМ, Мосійчук СС, Андрухів АЯ. Аналіз хірургічних доступів при лікуванні пацієнтів з параселярними менінгіомами. В: III Науково-практична конференція «Інновації в нейрохірургії»; 2016 квіт. 19; Київ. Київ; 2016, с. 15..

83. Aragón-Arreola, J. F., Marian-Magaña, R., Villalobos-Diaz, R., López-Valencia, G., Jimenez-Molina, T. M., Moncada-Habib, J. T., Sangrador-Deitos, M. V., & Gómez-Amador, J. L. (2023). Endoscopic Endonasal Approach in Craniopharyngiomas: Representative Cases and Technical Nuances for the Young Neurosurgeon. *Brain sciences*, 13(5), 735. <https://doi.org/10.3390/brainsci13050735>

84. Raikundalia, M. D., Huang, R. J., Chan, L., Truong, T., Kuchibhatla, M., Merchant, J., Hachem, R. A., Codd, P. J., Zomorodi, A. R., Teitelbaum, J. I., Goldstein, B. J., & Jang, D. W. (2021). Olfactory-Specific Quality of Life Outcomes after Endoscopic Endonasal Surgery of the Sella. *Allergy & rhinology (Providence, R.I.)*, 12, 21526567211045041. <https://doi.org/10.1177/21526567211045041>

85. Wang, E. W., Zanation, A. M., Gardner, P. A., Schwartz, T. H., Eloy, J. A., Adappa, N. D., Bettag, M., Bleier, B. S., Cappabianca, P., Carrau, R. L., Casiano, R. R., Cavallo, L. M., Ebert, C. S., Jr, El-Sayed, I. H., Evans, J. J., Fernandez-Miranda, J. C., Folbe, A. J., Froelich, S., Gentili, F., Harvey, R. J., ... Snyderman, C. H. (2019).

ICAR: endoscopic skull-base surgery. *International forum of allergy & rhinology*, 9(S3), S145–S365. <https://doi.org/10.1002/alr.22326>

86. Ogawa, Y., & Tominaga, T. (2012). Extended transsphenoidal approach for tuberculum sellae meningioma--what are the optimum and critical indications?. *Acta neurochirurgica*, 154(4), 621–626. <https://doi.org/10.1007/s00701-011-1266-0>

87. Ishii, Y., Tahara, S., Hattori, Y., Teramoto, A., Morita, A., & Matsuno, A. (2015). Fascia patchwork closure for endoscopic endonasal skull base surgery. *Neurosurgical review*, 38(3), 551–557. <https://doi.org/10.1007/s10143-015-0614-6>

88. Koutourousiou, M., Fernandez-Miranda, J. C., Stefko, S. T., Wang, E. W., Snyderman, C. H., & Gardner, P. A. (2014). Endoscopic endonasal surgery for suprasellar meningiomas: experience with 75 patients. *Journal of neurosurgery*, 120(6), 1326–1339. <https://doi.org/10.3171/2014.2.JNS13767>

89. Ottenhausen, M., Rumalla, K., Alalade, A. F., Nair, P., La Corte, E., Younus, I., Forbes, J. A., Ben Nsir, A., Banu, M. A., Tsiouris, A. J., & Schwartz, T. H. (2018). Decision-making algorithm for minimally invasive approaches to anterior skull base meningiomas. *Neurosurgical focus*, 44(4), E7. <https://doi.org/10.3171/2018.1.FOCUS17734>

90. Song, S. W., Kim, Y. H., Kim, J. W., Park, C. K., Kim, J. E., Kim, D. G., Koh, Y. C., & Jung, H. W. (2018). Outcomes After Transcranial and Endoscopic Endonasal Approach for Tuberculum Meningiomas-A Retrospective Comparison. *World neurosurgery*, 109, e434–e445. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.09.202>

91. Agosti, E., Alexander, A. Y., Antonietti, S., Zeppieri, M., Piazza, A., Panciani, P. P., Fontanella, M. M., Pinheiro-Neto, C., Ius, T., & Peris-Celda, M. (2024). Comparative Efficacy of Transsphenoidal and Transcranial Approaches for Treating Tuberculum Sellae Meningiomas: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of clinical medicine*, 13(8), 2356. <https://doi.org/10.3390/jcm13082356>

92. Magill, S. T., Morshed, R. A., Lucas, C. G., Aghi, M. K., Theodosopoulos, P. V., Berger, M. S., de Divitiis, O., Solari, D., Cappabianca, P., Cavallo, L. M., & McDermott, M. W. (2018). Tuberculum sellae meningiomas: grading scale to assess surgical outcomes using the transcranial versus transsphenoidal approach. *Neurosurgical focus*, 44(4), E9. <https://doi.org/10.3171/2018.1.FOCUS17753>

93. Fatemi, N., Dusick, J. R., de Paiva Neto, M. A., Malkasian, D., & Kelly, D. F. (2009). Endonasal versus supraorbital keyhole removal of craniopharyngiomas and tuberculum sellae meningiomas. *Neurosurgery*, 64(5 Suppl 2), 269–286. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000327857.22221.53>

94. Gadgil, N., Thomas, J. G., Takashima, M., & Yoshor, D. (2013). Endoscopic resection of tuberculum sellae meningiomas. *Journal of neurological surgery. Part B, Skull base*, 74(4), 201–210. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1342922>

95. Elshazly, K., Kshetry, V. R., Farrell, C. J., Nyquist, G., Rosen, M., & Evans, J. J. (2018). Clinical Outcome after Endoscopic Endonasal Resection of Tuberculum Sella Meningiomas. *Operative neurosurgery (Hagerstown, Md.)*, 14(5), 494–502. <https://doi.org/10.1093/ons/oxx165>

96. Zhang, C., Ding, J., Liu, Y., Tuoheti, M., Yang, X., Wang, J., & Wu, Y. (2020). Endoscopic Endonasal Approach for Resection of Tuberculum Sellae Meningioma: A Promising Surgical Approach. *The Journal of craniofacial surgery*, 31(6), 1815–1818. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000006413>

97. Galli, J., Morelli, F., Rigante, M., & Paludetti, G. (2021). Management of cerebrospinal fluid leak: the importance of multidisciplinary approach. *Acta otorhinolaryngologica Italica : organo ufficiale della Societa italiana di otorinolaringologia e chirurgia cervico-facciale*, 41(Suppl. 1), S18–S29. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-suppl.1-41-2021-02>

98. Chen, K., Dai, K., Liu, Z., Liu, J., Yu, K., Lu, A., & Zhao, P. (2023). Skull base reconstruction using in situ bone flap in patients with pituitary adenomas treated



by endoscopic endonasal approach. *Frontiers in neurology*, 14, 1194251. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1194251>

99. Takahara, K., Mizutani, K., Yamada, Y., Yamada, M., Yokoyama, Y., Yoshida, K., Kosugi, K., Ueda, R., Toda, M., & Jinzaki, M. (2024). Upright CT-based evaluation of the effects of posture on skull-base reconstruction after endoscopic endonasal surgery. *Scientific reports*, 14(1), 20303. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-71185-w>

100. Sankhla, S. K., Jayashankar, N., Khan, M. A., & Khan, G. M. (2021). Surgical Management of Tuberculum Sellae Meningioma: Our Experience and Review of the Literature. *Neurology India*, 69(6), 1592–1600. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.333529>

101. Das, K. K., Singh, K., Mehrotra, A., & Jaiswal, A. K. (2023). Contralateral supraorbital eyebrow approach for tuberculum sellae meningioma. *Acta neurochirurgica*, 165(10), 2925–2929. <https://doi.org/10.1007/s00701-023-05714-3>

102. Wang, C. W., Li, Y. Y., Zhu, S. G., Yang, Y., Wang, H. W., Gong, J., & Liu, Y. G. (2011). Surgical management and evaluation of prognostic factors influencing postoperative visual outcome of suprasellar meningiomas. *World neurosurgery*, 75(2), 294–302. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2010.08.021>

103. Bove, I., Solari, D., Colangelo, M., Fabozzi, G. L., Esposito, F., Tranfa, F., Cappabianca, P., & Cavallo, L. M. (2023). Analysis of visual impairment score in a series of 48 tuberculum sellae meningiomas operated on via the endoscopic endonasal approach. *Journal of neurosurgery*, 140(3), 696–704. <https://doi.org/10.3171/2023.7.JNS23437>

104. Wang, Q., Lu, X. J., Ji, W. Y., Yan, Z. C., Xu, J., Ding, Y. S., & Zhang, J. (2010). Visual outcome after extended endoscopic endonasal transsphenoidal surgery for tuberculum sellae meningiomas. *World neurosurgery*, 73(6), 694–700. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2010.04.007>

105. Palani, A., Panigrahi, M. K., & Purohit, A. K. (2012). Tuberculum sellae meningiomas: A series of 41 cases; surgical and ophthalmological outcomes with proposal of a new prognostic scoring system. *Journal of neurosciences in rural practice*, 3(3), 286–293. <https://doi.org/10.4103/0976-3147.102608>

106. Caklili, M., Emengen, A., Yilmaz, E., Genc, H., Cabuk, B., Anik, I., & Ceylan, S. (2023). Endoscopic Endonasal Approach Limitations and Evolutions for Tuberculum Sellae Meningiomas: Data from Single-Center Experience of Sixty Patients. *Turkish neurosurgery*, 33(2), 272–282. <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.38489-22.2>

107. Peto, I., Matos-Cruz, A., Flores-Milan, G., Heller, R., van Loveren, H., & Agazzi, S. (2022). The Final Cut: Evolution of Cavernous Sinus Decompression Beyond the Dolenc Cut. *Operative neurosurgery (Hagerstown, Md.)*, 22(5), e198–e203. <https://doi.org/10.1227/ons.0000000000000128>

108. Couldwell, W. T., Kan, P., Liu, J. K., & Apfelbaum, R. I. (2006). Decompression of cavernous sinus meningioma for preservation and improvement of cranial nerve function. Technical note. *Journal of neurosurgery*, 105(1), 148–152. <https://doi.org/10.3171/jns.2006.105.1.148>

109. Mahmoud, M., Nader, R., & Al-Mefty, O. (2010). Optic canal involvement in tuberculum sellae meningiomas: influence on approach, recurrence, and visual recovery. *Neurosurgery*, 67(3 Suppl Operative), ons108–ons119. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000383153.75695.24>

110. Qian, K., Nie, C., Zhu, W., Zhao, H., Zhang, F., Wang, H., & Jiang, X. (2022). Surgical management of tuberculum sellae meningioma: Transcranial approach or endoscopic endonasal approach?. *Frontiers in surgery*, 9, 979940. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.979940>

111. Feng, Z., Li, C., Cao, L., Liu, C., Qiao, N., Wu, W., Ma, G., & Gui, S. (2023). Comparative analysis of outcomes following craniotomy and expanded endoscopic endonasal approach resection of tuberculum sellae meningiomas: a single-

institution study. *Frontiers in neurology*, 14, 1139968.  
<https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1139968>

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Публікації, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Guk, M. O., & Musulevska, V. V. (2023). Endonasal surgical management of tuberculum sellae meningiomas. Our experience. *Ukrainian Neurosurgical Journal*, 29(2), 26–34. <https://doi.org/10.25305/unj.275532>

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

2. Iegorova, K., & Musulevska, V. (2024). Ophthalmic symptoms before and after surgery for tuberculum sellae meningioma. *Journal of Ophthalmology (Ukraine)*, (2), 25–31. <https://doi.org/10.31288/ofthalmolzh202422531>

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

3. Egorova, E. S., Guk, M. O., & Musulevska, V. V. (2022). Features of neuro-ophthalmic symptoms in patients with parasellar meningiomas. *Ukrainian Neurosurgical Journal*, 28(4), 31–34. <https://doi.org/10.25305/unj.262508>

(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:

4. Ендоназальне хірургічне лікування менінгіом пагорбка турецького сідла / [Гук М.О., Мумлев А.О., Даневич О.О., Єгорова К.С., Чуков А.А., Українець О.В., Мусулевська В.В та ін.] // Матеріали науково-практичної та

освітньої конференції нейрохірургів України “Невідкладна нейрохірургія”, присвячена 100-річному ювілею проф. Г.П. Педаченка, 31 травня - 01 червня 2023 р.: тези доповідей. – Київ, – 2023. – С. 57

*(Особистий внесок здобувача полягає у вивченні та узагальненні літературних даних за проблемою, участі у проведенні хірургічних втручань, отриманні результатів дослідження, їх узагальненні та інтерпретації, формуванні ілюстративного матеріалу, редагуванні тексту)*

5. Особливості клінічного перебігу компресійної оптичної нейропатії при новоутвореннях хізмально-селлярної ділянки / Єгорова К. С., Гук М.О., Мусулевська В.В. // Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Філатовські читання – 2024», 16-18 травня 2024р.: тези доповідей. – Одеса, – 2024. – С. 110-112.

*(Особистий внесок здобувача полягає у вивченні та узагальненні літературних даних за проблемою, участі у проведенні хірургічних втручань, отриманні результатів дослідження, їх узагальненні та інтерпретації, формуванні ілюстративного матеріалу, редагуванні тексту)*

Додаткові публікації за темою дисертаційної роботи:

6. Valeriia Musulevska, Mykola Guk. Endonasal surgical management of tuberculom sellae meningiomas. Our experience. Brain and Spine, Volume 4, Supplement 3, 2024, 103750, ISSN 2772-5294, <https://doi.org/10.1016/j.bas.2024.103750>

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

7. Arthur Mumliev, Mykola Guk, Valeriia Musulevska. Different faces of tuberculom sellae meningiomas: single center experience of different surgical approaches, Brain and Spine, Volume 3, Supplement 1, 2023, 101871, ISSN 2772-5294, <https://doi.org/10.1016/j.bas.2023.101871>

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

## ДОДАТОК Б

## Список пацієнтів із менінгіомами горбка ТС (тематичних)

№	ППП	№ ІХ	Діагноз
1	М-ва Н.І.	203450	МГТС
2	С-на Л.М.	221123	МГТС
3	Б-а В.М.	482021	МГТС
4	К-ка Н.І.	202295	МГТС
5	З-ко Д.В.	210647	МГТС
6	К-н В.І.	210734	МГТС
7	Іл-к Л.П.	204150	МГТС
8	Чир-н А.Е.	172540	МГТС
9	Чун-ка Н.В.	136484	МГТС
10	Кол-ій М.А.	171050	МГТС
11	М-к Л.В.	406121	МГТС
12	К-ль В.П.	160926	МГТС
13	П-к В.З.	90123	МГТС
14	Ш-на І.Г.	172657	МГТС
15	Пр-ва Н.М.	91623	МГТС
16	Дем-ко Н.М.	563121	МГТС
17	Гуд-на К.А.	325417	МГТС
18	Гол-ко В.В.	161923	МГТС
19	Г-бе Н.К.	96823	МГТС
20	Буд-к О.М.	124666	МГТС
21	Кр-ко В.І.	32623	МГТС
22	К-ба Т.В.	248421	МГТС
23	Т-к П.М.	310023	МГТС
24	Л-ва Н.В.	144714	МГТС
25	Шап-л І.А.	185515	МГТС
26	Хар-ва І.В.	173597	МГТС

27	Ол-чук С.Б.	201164	МГТС
28	Ст-ка Г.С.	165946	МГТС
29	Нік-на Н.В.	395823	МГТС
30	М-а О.В.	182878	МГТС
31	Ів-а А.С.	409623	МГТС
32	Сав-ко М.А.	202838	МГТС
33	Тищ-ко П.Д.	201383	МГТС
34	Під-ка Л.А.	164805	МГТС
35	Ж-к В.А.	185126	МГТС
36	Заб-на Л.Г.	164056	МГТС
37	Пус-ва О.Д.	155315	МГТС
38	Кр-ка К.П.	509321	МГТС
39	Г-ч Г.О.	184452	МГТС
40	З-на К.М.	163971	МГТС
41	Ч-к І.О.	588623	МГТС
42	Гл-ка Л.М.	204805	МГТС
43	Пр-чук Л.І.	161144	МГТС
44	Ков-ко Т.В.	202932	МГТС
45	Сав-в Є.О.	155420	МГТС
46	Св-дюк А.С.	183162	МГТС
47	У-к Я.І.	155550	МГТС
48	Пет-ко Г.І.	180604	МГТС
49	Зуб-чук В.Є.	26123	МГТС
50	Ф-й Т.М.	268923	МГТС
51	Кар-ко М.А.	181342	МГТС
52	Б-к З.І.	200200	МГТС
53	Бар-ля О.М.	164547	МГТС
54	Жук-ка Л.І.	182324	МГТС
55	Наз-ко Т.І.	160091	МГТС



56	Пал-чук С.М.	193743	МГТС
57	Каз-ва О.В.	180164	МГТС
58	Кор-к О.М.	160681	МГТС
59	Жа-на Т.О.	180479	МГТС
60	Гор-ко Н.П.	176211	МГТС
61	Б-дик К.А.	181423	МГТС
62	Х-н Л.В.	184527	МГТС
63	Т-на Т.І.	184641	МГТС
64	О-та В.П.	185841	МГТС
65	Ст-юк О.О.	152980	МГТС
66	М-ко О.А.	202449	МГТС
67	Час-на Н.М.	304522	МГТС
68	Ващ-ко І.П.	182805	МГТС
69	Вос-к В.В.	310322	МГТС
70	Кал-ний А.І.	219922	МГТС
71	В-чук В.Л.	160986	МГТС
72	В-дюк Г.А.	145975	МГТС
73	Анд-ко І.І.	413022	МГТС
74	Ф-к О.В.	180123	МГТС
75	Нур-да Ф.М.	210659	МГТС
76	Тихо-ва Г.М.	172334	МГТС
77	Су-ма О.В.	204159	МГТС
78	Пор-н Н.П.	156012	МГТС
79	Кр-ва С.М.	210734	МГТС
80	В-та Л.О.	345522	МГТС
81	Гр-ка Т.А.	183597	МГТС
82	Ряб-ко В.В.	173621	МГТС
83	Дол-ва С.Д.	182738	МГТС
84	Н-рок О.В.	175123	МГТС

85	М-єв О.Д.	151398	МГТС
86	Ох-ко В.К.	185681	МГТС
87	Ар-т О.В.	185824	МГТС
88	П-ка В.О.	146298	МГТС
89	Д-ик В.П.	170812	МГТС
90	Дол-зе Н.Л.	182345	МГТС
91	Кіс-ва О.Д.	184302	МГТС

## ДОДАТОК В

Таблиця, яка демонструє гостроту зору та дефекти поля зору відповідно до Німецького офтальмологічного товариства для оцінки порушення зорової функції. Наприклад, пацієнт з гостротою зору 0.4 (4/10) на лівому оці та 0.2 (2/10) на праве око має середній бал зниження гостроти зору 35. За умови асоційованої бітемпоральної геміанопсії, бал випадіння полів зору складає 22. Співставлення цих оцінок дає можливість оцінити погіршення зору – visual impairment score (VIS). Оцінка варіюється від 0 до 100.

<i>Visual acuity</i>															<i>Visual field defect</i>											
L \ R	R														L \ R	Visual field defect patterns										
	1,0	0,8	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25	0,2	0,16	0,1	0,08	0,05	0,02	0		0	2	4	5	5	5	5	5	5	5	0
R \ L	5/5	5/6	5/8	5/10	5/12	5/15	5/20	5/25	5/30	5/50	1/12	1/20	1/50	0	0	2	4	5	5	5	5	5	5	5	0	
1,00	5/5	0	2	4	6	8	10	12	15	17	20	22	25	27	30	0	2	4	5	5	5	5	5	5	0	
0,8	5/6	2	4	8	10	12	15	17	20	22	25	27	30	32	35	2	6	8	8	10	14	18	19	20	25	2
0,63	5/8	4	8	15	17	20	22	25	27	30	32	35	37	40	42	4	8	10	12	14	16	20	21	22	27	4
0,5	5/10	6	10	17	20	22	25	27	30	32	35	40	42	45	47	5	8	12	14	16	18	22	22	23	28	6
0,4	5/12	8	12	20	22	25	30	32	<b>35</b>	37	40	42	47	50	52	5	10	14	16	18	20	22	23	24	29	8
0,32	5/15	10	15	22	25	30	35	40	45	47	50	55	57	60	62	5	14	16	18	20	<b>22</b>	24	25	26	31	10
0,25	5/20	12	17	25	27	32	40	50	52	55	57	60	65	67	70	5	18	20	22	22	24	26	28	35	40	15
0,2	5/25	15	20	27	30	35	45	52	55	57	60	65	70	75	80	5	19	21	22	23	25	28	30	40	45	20
0,16	5/30	17	22	30	32	37	47	55	57	60	65	70	75	80	85	5	20	22	23	24	26	35	40	45	48	25
0,1	5/50	20	25	32	35	40	50	57	60	65	75	80	85	87	90	5	25	27	28	29	31	40	45	48	50	25
0,08	1/12	22	27	35	40	42	55	60	65	70	80	85	90	92	95	0	2	4	6	8	10	15	20	25	25	0
0,05	1/20	25	30	37	42	47	57	65	70	75	85	90	98	100	100											
0,02	1/50	28	32	40	45	50	60	67	75	80	87	92	100	100	100											
0	0	30	35	42	47	52	62	70	80	85	90	95	100	100	100											