

## АНАЛІЗ ВАРІАНТІВ ПРОХІДНОСТІ ОТВОРУ ЛОБОВОЇ ПАЗУХИ ЗА ДАНИМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ

М.-А.Л. Василів, З.З. Масна

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м.Львів, Україна

**Ключові слова:** лобова пазуха, комп'ютерна томографія, лобовий отвір, категорія прохідності.

Буковинський медичний вісник. 2023. Т. 27, № 4 (108). С. 21-25.

DOI: 10.24061/2413-0737.27.4.108.2023.5

E-mail:

**Резюме. Вступ.** Будова носової порожнини та приносової ділянки має важливе значення при виборі методів лікування їх патологій. Ендоскопічна хірургія лобової пазухи потребує оцінки положення та діаметра лобового отвору, які можливо встановити та класифікувати при аналізі серій комп'ютерних томограм приносової ділянки.

**Мета дослідження** – вивчення можливих варіантів положення та розмірів отвору лобової пазухи та з'ясування частоти їх виявлення в осіб зрілого віку за даними комп'ютерної томографії.

**Матеріал і методи.** Дослідження проведене шляхом опрацювання 40 серій архівних анонімізованих комп'ютерних томограм 20 чоловіків та 20 жінок зрілого віку. Матеріал для дослідження отримано в ПП «Центр літотрипсії» (м. Львів) на апараті Siemens SOMATOM GO.UP 32 (64) (Німеччина). Оцінку та визначення діаметра лобового отвору проводили за методом Gheriani H. et al. [5].

**Результати.** Виявлено три варіанти отворів лобових пазух: з позитивною, нейтральною та негативною оцінкою. У 70% обстежених жінок та 60% обстежених чоловіків отвори лобових пазух мають позитивну оцінку з обох боків, у 10% жінок та 10% чоловіків – лише з одного боку. Негативну оцінку отвори лобових пазух мають у 20% жінок та 10% чоловіків з одного боку. У 30% жінок та 20% чоловіків отвори лобових пазух мають нейтральну оцінку з одного боку, ще у 20% чоловіків – з обох боків. Діаметр лобових отворів і в чоловіків і в жінок має значну варіабельність.

Найчастіше в обстежуваній групі осіб зрілого віку виявляли другу категорію прохідності лобових отворів (50%), найрідше – четверту категорію (10%). Частота візуалізації лобових отворів першої та третьої категорій становить 45% та 30% відповідно. Симетричність категорій прохідності лобових отворів у чоловіків становила 80% і була удвічі вищою, ніж у жінок.

У чоловіків найчастіше виявляли першу категорію прохідності лобових отворів (50% обстежених чоловіків), у жінок – другу категорію (80% обстежених жінок). Найрідше і в чоловіків і в жінок виявляли четверту категорію прохідності лобових отворів – по 10% для осіб обох статей.

**Висновок.** Комп'ютерне томографічне обстеження дає змогу з'ясувати розташування та розмір отвору лобової пазухи, що має вирішальне значення для визначення складності хірургічного втручання.

## ANALYSIS OF FRONTAL SINUS OSTIUM VARIANTS BASED ON COMPUTED TOMOGRAPHY DATA

M.-A.L. Vasylyv, Z.Z. Masna

**Key words:** frontal sinus, computed tomography, frontal ostium, passability category.

Bukovinian Medical Herald.

2023. V. 27, № 4 (108). P. 21-25.

**Resume. Introduction.** The structure of the nasal cavity and the sinonasal region is crucial in selecting treatment methods for their pathologies. Endoscopic surgery of the frontal sinus requires an assessment of the position and diameter of the frontal ostium, which can be determined and classified by analyzing a series of sinonasal computed tomography scans.

**The aim** of our study was to investigate possible variations in the position and dimensions of the frontal sinus ostium and determine their frequency in individuals of mature age using computered tomography data.

**Material and methods.** The study was conducted by analyzing 40 series of anonymized archived computer scans of 20 men and 20 women of mature age. The material for the study was obtained at the "Lithotripsy Center" (Lviv) on the Siemens

## Оригінальні дослідження

*SOMATOM GO.UP 32 (64) device (Germany). The evaluation and determination of the frontal ostium diameter were performed using the method described by Gheriani H. et al.[5].*

**Results.** *Three variants of frontal sinus ostia were identified: with a positive, neutral, and negative evaluation. In 70% of examined women and 60% of examined men, the frontal sinus ostia received a positive evaluation on both sides, while in 10% of women and 10% of men, it was only on one side. Frontal sinus ostia with a negative evaluation were observed in 20% of women and 10% of men on one side. In 30% of women and 20% of men, the frontal sinus ostia had a neutral evaluation on one side, and in 20% of men, it was on both sides. The diameter of frontal ostia in both groups of men and women showed significant variability.*

*In the studied group of individuals of mature age, the most common category of frontal ostium passability was the second category (50%), and the rarest was the fourth category (10%). The frequency of visualization of frontal ostia of the first and third categories was 45% and 30%, respectively. The symmetry of categories passability of frontal ostia in men was 80%, which was twice as high as in women.*

*In men, the first category of frontal ostium patency was most frequently observed (50% of examined men), while in women, it was the second category (80% of examined women). The fourth category of frontal ostium passability was the least common in both men and women, each accounting for 10% of individuals of both genders.*

**Conclusion.** *Computed tomography allows to determine the position and size of the frontal sinus ostium, which is crucial for assessing the complexity of surgical intervention.*

**Вступ.** Будова носової порожнини та приносової ділянки має важливе значення при виборі методів лікування їх патологій [1]. Приносові пазухи характеризуються значною різноманітністю форм, розмірів та топографії, тому комп'ютерна томографія сьогодні стає золотим стандартом їх обстеження як з діагностичною метою, так і для вибору хірургічних доступів, а також для контролю якості лікування [2]. Упродовж останніх років широке застосування ендоскопічної техніки та спеціального інструментарію змінюють традиційні підходи до вибору хірургічних доступів при оперативних втручаннях на приносових пазухах [3, 4]. Зокрема, ендоскопічна хірургія лобової пазухи потребує оцінки положення та діаметра лобового отвору, які можливо встановити та класифікувати при аналізі серій комп'ютерних томограм приносової ділянки [5].

**Мета дослідження** - вивчення можливих варіантів положення та розмірів отвору лобової пазухи та з'ясування частоти їх виявлення в осіб зрілого віку за даними комп'ютерної томографії.

#### Матеріал і методи

Дослідження проведене шляхом опрацювання 40 серій архівних анонімізованих комп'ютерних томограм 20 чоловіків та 20 жінок зрілого віку. Матеріал для дослідження отримано в ПП «Центр літотрипсії» (м. Львів) на апараті Siemens SOMATOM GO.UP 32 (64) (Німеччина). Оцінку та визначення діаметра лобового отвору проводили за методом Gheriani H. et al [5].

Для оцінки положення та діаметра лобового отвору на серіях комп'ютерних томограм у сагітальній проекції проводили дві паралельні лінії: основну (лінія А) та додаткову (лінія Б), між якими вимірювався діаметр лобового отвору (ДЛО). Лінію А проводили вертикально

вздовж заднього краю лобового виростка верхньої щелепи. Лінію Б проводили паралельно до лінії А через крайню передню точку перпендикулярної пластинки решітчастої кістки. Залежно від взаємного положення ліній А та Б проводили оцінку лобового отвору (ОЛО) (рис. 1).

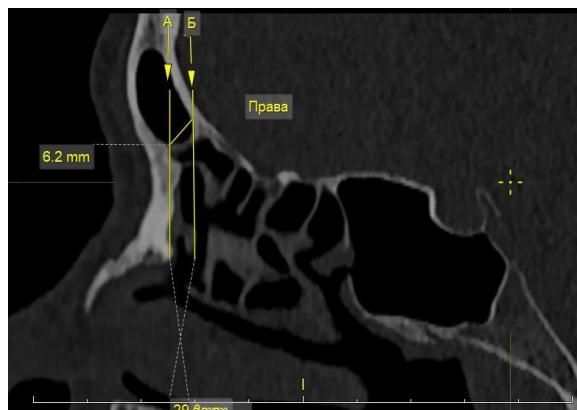


Рис. 1. Алгоритм визначення оцінки та діаметр лобового отвору в сагітальній проекції КТ зображення. Комп'ютерна томограма приносової ділянки жінки 54 років

Дослідження проводили з використанням програмного забезпечення Dicom Viewer 3.3 зі стандартними інструментами для лінійних вимірювань.

Оцінку результатів здійснювали таким чином:

+ (позитивна оцінка) – лінія А знаходиться перед лінією Б. Найсприятливіший прогностичний результат для забезпечення хірургічного доступу;

0 (нейтральна оцінка) – лінії А та Б накладаються одна на одну. Прогностично доступ до пазухи складніший;

– (негативна оцінка) – лінія Б розташована допереду

від лінії А. Прогностично найскладніший результат для забезпечення ендоскопічного доступу до порожнини лобової пазухи.

Діаметр лобового отвору (ДЛО) – довжина лінії, проведеної від верхнього краю лобового відростка верхньої щелепи на рівні лінії А до місця, де лінія Б перетинається з кістковим дном передньої черепної ямки – найвужча частина дренажного шляху лобової пазухи. Gheriani H. et al. пропонують вважати пограничною величиною діаметра лобового отвору значення 7.5 мм, що дозволяє провести поділ отворів лобових пазух на вузький та широкий [5]. Поєднання показників ОЛО та ДЛО дозволяє класифікувати чотири категорії складності хірургічного доступу до порожнини лобової пазухи:

1-ша категорія: позитивна ОЛО та широкий отвір (7.5 мм або більше) – категорія найпростішого доступу до

порожнини лобової пазухи;

2-га категорія: позитивна ОЛО з вузьким діаметром (менше 7.5 мм) або нейтральна ОЛО з широким діаметром;

3-тя категорія: нейтральна ОЛО з вузьким діаметром або негативна ОЛО з широким діаметром;

4-та категорія: негативна ОЛО з вузьким діаметром – категорія найскладнішого доступу до порожнини лобової пазухи [5].

Оцінку лобового отвору та вимірювання його діаметра здійснювали при опрацюванні комп'ютерних томограм у сагітальній площині.

#### Результати дослідження та їх обговорення

На опрацьованих томограмах було виявлено три варіанти отворів лобових пазух: з позитивною, нейтральною та негативною оцінкою (рис. 2).

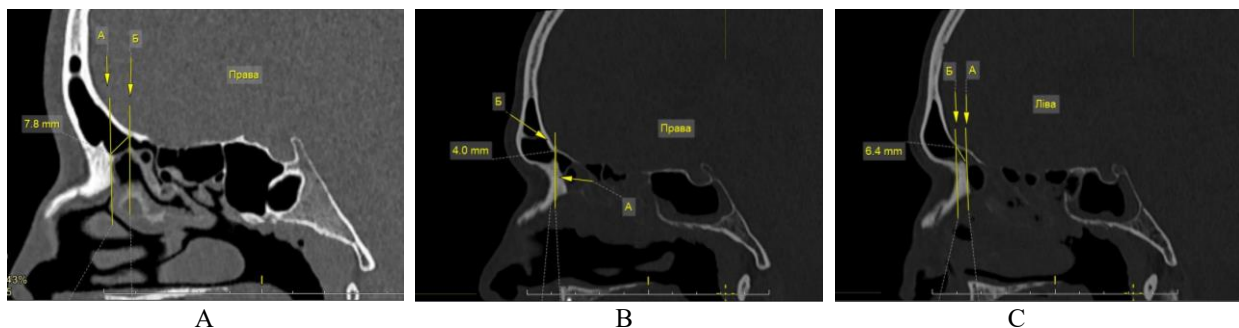


Рис. 2. Варіанти отворів лобової пазухи:

А – з позитивною оцінкою (Комп'ютерна томограма жінки 22 р.)

В – з нейтральною оцінкою (Комп'ютерна томограма чоловіка 43 р.)

С – з негативною оцінкою (Комп'ютерна томограма чоловіка 43 р.)

Виявлено, що в 70% обстежених жінок та 60% обстежених чоловіків отвори лобових пазух мають позитивну оцінку з обох боків, у 10% жінок та 10% чоловіків – лише з одного боку.

Негативну оцінку отвори лобових пазух мають у 20% жінок та 10% чоловіків з одного боку. У 30% жінок та 20% чоловіків отвори лобових пазух мають нейтральну оцінку з одного боку, ще у 20% чоловіків – з обох боків.

В обстежених жінок позитивну оцінку отвори лобових пазух мають частіше справа (80% при 70% зліва), у чоловіків – зліва (70% при 60% справа). Симетричних отворів лобових пазух з негативною оцінкою в обстежуваній групі осіб не виявлено.

Діаметр лобових отворів і в чоловіків і в жінок має значну варіабельність. У жінок мінімальне значення діаметра лобового отвору становило 2,9 мм, у чоловіків – 4 мм. Максимальне значення діаметра в осіб обох статей становило 10,2 мм.

Встановлено, що в чоловіків діаметр лобового отвору більший, ніж у жінок симетрично з обох боків. При цьому в чоловіків є неістотне переважання досліджуваного показника зліва, а в жінок – справа.

У жінок вузький діаметр лобового отвору (менше 7,5 мм) встановлено у 50% симетрично з обох боків, у 40% – лише з одного боку. При цьому справа вузький діаметр має 70% обстежених, зліва – 80%.

У чоловіків значно частіше діаметр лобового отвору є

широким: симетрично з двох боків у 50% обстежених, з одного боку – ще у 20%. При цьому і справа і зліва широкий діаметр лобового отвору виявлено в 60% обстежених чоловіків. Ще у 20% обстежуваних чоловіків виявлено вузький діаметр лобового отвору з обох боків симетрично.

Проведений аналіз оцінки та діаметрів лобових отворів дав змогу здійснити їх розподіл за категоріями складності доступу до порожнини лобової пазухи.

Найчастіше в обстежуваній групі осіб зрілого віку виявляли другу категорію прохідності лобових отворів (50%), найрідше – четверту категорію (10%). Частота візуалізації лобових отворів першої та третьої категорій становить 45% та 30% відповідно.

Аналіз варіантів поєднання оцінки та діаметра лобових отворів в обстежуваній групі засвідчив, що позитивну ОЛО з широким діаметром має 45% обстежених осіб, позитивну ОЛО з вузьким діаметром – 50% обстежених, нейтральну ОЛО з широким діаметром – 10%, нейтральну ОЛО з вузьким діаметром – 30%, негативну ОЛО з широким діаметром та негативну ОЛО з вузьким діаметром мають, відповідно, по 5% обстежених.

Серед обстежуваних чоловіків у 80% виявлено симетричні категорії лобових отворів – першу категорію у 50%, другу – у 20%, третю – у 10%. При цьому позитивну ОЛО з широким діаметром візуалізовано у

## Оригінальні дослідження

50% осіб (симетрично), позитивну ОЛО з вузьким діаметром – у 20% обстежених (10% симетрично, 10% – тільки зліва), нейтральну ОЛО з широким діаметром – у 20% (10% тільки справа і 10% тільки зліва), нейтральну ОЛО з вузьким діаметром – у 30% (10% симетрично, 20% тільки справа), негативну ОЛО з вузьким діаметром – у 10% обстежених тільки зліва. Варіанта негативної ОЛО з широким діаметром лобового отвору в групі обстежуваних чоловіків не виявлено.

Серед обстежуваних жінок лише у 40% категорії лобових отворів були симетричними – у 30% – друга категорія, у 10% – третя категорія. При цьому позитивну ОЛО з широким діаметром лобового отвору мали 40% жінок (по 20% тільки справа і тільки зліва), позитивну ОЛО з вузьким діаметром – 80% жінок (30% симетрично, 30% тільки справа і 20% тільки зліва), нейтральну ОЛО з вузьким діаметром – 30% тільки зліва, негативну ОЛО з широким діаметром і негативну ОЛО з вузьким діаметром – по 10% тільки справа. Варіанта нейтральної ОЛО лобового отвору з широким діаметром у групі обстежуваних жінок не виявлено.

Таким чином, симетричність категорій прохідності лобових отворів у чоловіків становила 80% і була удвічі вищою, ніж у жінок.

У чоловіків найчастіше виявляли першу категорію прохідності лобових отворів (50% обстежених чоловіків), у жінок – другу категорію (80% обстежених жінок). Найрідше і в чоловіків і в жінок виявляли четверту категорію прохідності лобових отворів – по 10% для осіб обох статей.

Результати наших досліджень підтверджують складність та значну варіабельність будови приносячої ділянки, на яку вказують численні автори [1, 2, 6]. Тому особливо актуальним сьогодні є розширення можливостей існуючих методів обстеження пацієнта, зокрема – комп'ютерної томографії, та обґрунтування доцільності їх використання не тільки з діагностичною метою, але й для пошуку та обґрунтування оптимального для даного пацієнта вибору лікувальної тактики [7].

### Висновки

1. Комп'ютерне томографічне обстеження дає змогу з'ясувати розташування та розмір отвору лобової пазухи, що має вирішальне значення для визначення складності хірургічного втручання.

2. У 70% жінок та 60% чоловіків отвори лобових пазух мають позитивну оцінку з обох боків, у 10% жінок та 10% чоловіків – лише з одного боку. У 20% жінок та 10% чоловіків отвори лобових пазух мають негативну оцінку з одного боку. У 30% жінок та 20% чоловіків отвори лобових пазух мають нейтральну оцінку з одного боку, ще у 20% чоловіків – з обох боків. Позитивну оцінку отвори лобових пазух у жінок мають частіше справа, у чоловіків – зліва.

3. Діаметр лобових отворів і в чоловіків і в жінок характеризується значною варіабельністю 2,9 – 10,2 мм. у жінок та 4 – 10,2 мм у чоловіків. У чоловіків діаметр лобового отвору більший, ніж у жінок симетрично з обох боків. У жінок вузький діаметр лобового отвору (менше 7,5 мм) встановлено у 50% симетрично з обох боків, у 40% – лише з одного боку, широкий діаметр лобового

отвору виявлено, відповідно, лише у 30% обстежених жінок справа та у 20% – зліва. У чоловіків широкий діаметр лобового отвору виявлено симетрично з двох боків у 50% обстежених, з одного боку – ще у 20%. У 20% обстежуваних чоловіків виявлено вузький діаметр лобового отвору з обох боків симетрично.

4. Найчастіше в обстежуваній групі осіб зрілого віку візуалізується друга категорія прохідності лобових отворів (50%), найрідше – четверта категорія (10%). Частота візуалізації лобових отворів першої та третьої категорій становить 45% та 30% відповідно.

Позитивну ОЛО з широким діаметром має 45% обстежених осіб, позитивну ОЛО з вузьким діаметром – 50% обстежених, нейтральну FOG з широким діаметром – 10%, нейтральну ОЛО з вузьким діаметром – 30%, негативну ОЛО з широким діаметром та негативну ОЛО з вузьким діаметром мають, відповідно, по 5% обстежених.

5. Симетричність категорій прохідності лобових отворів у чоловіків становила 80% і була удвічі вищою, ніж у жінок, у яких становила всього 40%.

У чоловіків найчастіше виявляли першу категорію прохідності лобових отворів (50% обстежених чоловіків), у жінок – другу категорію (80% обстежених жінок). Найрідше і в чоловіків і в жінок виявляли четверту категорію прохідності лобових отворів – по 10% від загальної кількості обстежених осіб чоловічої та жіночої статі.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальше вивчення структурних особливостей приносячої ділянки з використанням методу комп'ютерної томографії відкриває нові можливості дослідження варіантів її будови та створення їх класифікацій, що може бути корисним при плануванні та прогнозуванні рівня складності хірургічних/ендоскопічних доступів при оперативних втручаннях на лобовій пазусі.

### Список літератури

1. Asaumi R, Miwa Y, Kawai T, Sato I. Analysis of the development of human foetal nasal turbinates using CBCT imaging. *Surg Radiol Anat.* 2019 Feb;41(2):209-19. DOI: 10.1007/s00276-018-2145-7.
2. Cellina M, Gibelli D, Cappella A, Toluian T, Pittino CV, Carlo M, et al. Segmentation procedures for the assessment of paranasal sinuses volumes. *Neuroradiol J.* 2021 Feb;34(1):13-20. DOI: 10.1177/1971400920946635.
3. Arosio AD, Coden E, Valentini M, Czaczkes C, Battaglia P, Bignami M, et al. Combined Endonasal-Transorbital Approach to Manage the Far Lateral Frontal Sinus: Surgical Technique. *World Neurosurg.* 2021 Jul;151:5. DOI: 10.1016/j.wneu.2021.04.017.
4. Djorić I, Trivić A, Barna M, Milić I, Marković B, Valjarević S, et al. Multidetector CT of the Nasal Cavity and Paranasal Sinuses Variations in 73 Patients. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2022 Dec;74(Suppl 3):4653-65. DOI: 10.1007/s12070-021-02940-y.
5. Gheriani H, Al-Salman R, Habib AR, Javer A. Frontal Ostium Grade (FOG): A New Computer Tomography Grading System for Endoscopic Frontal Sinus Surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2020 Sep;163(3):611-17. DOI: 10.1177/0194599820917400.
6. Chee J, Ong YK, Seet JE, Xu X. Radiopathologic

predictors of 1- and 2-year frontal sinusotomy outcomes in a southeast Asian chronic rhinosinusitis population. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2023;280(11):4915-21. DOI: 10.1007/s00405-023-08048-z.

7. Avrunin OG, Nosova YV, Abdelhamid IY, Pavlov SV,

Shushliapina NO, Wójcik W, et al. Possibilities of Automated Diagnostics of Odontogenic Sinusitis According to the Computer Tomography Data. *Sensors (Basel).* 2021 Feb 8;21(4):1198. DOI: 10.3390/s21041198.

#### **Відомості про авторів**

**Василів М.-А.Л.** – аспірант кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів, Україна. <https://orcid.org/0000-0002-2107-3394>.

**Масна З.З.** – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів, Україна. <https://orcid.org/0000-0003-2057-7061>

#### **Information about the authors**

**Vasylyv M.-A.L.** – postgraduate student of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0002-2107-3394>.

**Masna Z.Z.** – MD, Professor, Head of the Operative Surgery and Topographic Anatomy Department, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0003-2057-7061>

*Надійшла до редакції 20.10.23  
Рецензент – проф. Кривецький В.В.  
© М.-А.Л. Василів, З.З. Масна, 2023*