

ТЕОРЕТИЧНА І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА МЕДИЦИНА

<https://doi.org/10.35339/ekm.2020.89.04.01>

УДК [611.216:616.216.1-002.-036.12]-018.4-073.756.1

В.В. Алексеева

Харківський національний медичний університет, Україна

ІНДИВІДУАЛЬНА АНАТОМІЧНА МІНЛИВІСТЬ РЕШІТЧАСТОЇ ТА СФЕНОЇДАЛЬНОЇ ПАЗУХ ЛЮДИНИ ЗА ДАНИМИ СПІРАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ

Визначали особливості структури комірок решітчастого лабіринту та сфеноїдальної пазухи на базі Мереф'янської ЦРЛ Харківської обл. Обстежено 400 пацієнтів чоловічої та жіночої статей віком від 20 до 60 років, які були розподілені на три групи за віком. Пацієнтам усіх груп було проведено СКТ-дослідження з причин, не пов'язаних із захворюванням ЛОР-органів (підозра на інсульт, що не підтвердилась та ін.). На основі СКТ-досліджень підраховували параметри будови решітчастої та сфеноїдальної пазух та встановили, що вони значною мірою залежать від статі. Одним з обчислюваних параметрів було обчислення мінімальної щільності стінок решітчастої та сфеноїдальної пазух. В обох випадках виявили, що у жінок цей параметр був нижчим за чоловіків. Також встановили, що деякі варіанти будови можуть слугувати субстратом для звуження природного співустя, погіршення вентиляції пазухи та виникнення запальних процесів у них. Так, наявність клітини Галера достовірно призводить до зменшення розмірів сполучення між порожниною носа та навколоносовими пазухами. Найчастіше серед усіх варіантів пневматизації комірок решітчастого лабіринту визначалась лобова комірка, найрідшою була клітина Оноді. Об'єм комірок решітчастої пазухи був меншим у жінок, ніж у чоловіків.

Ключові слова: СКТ, навколоносові пазухи, решітчаста пазуха, сфеноїдальна пазуха.

Вступ

На сьогодні особливо гостро стоїть проблема діагностики стану навколоносових пазух (ННП) людини, у процесі якої, в більшості випадків, лікарі стикаються із деякими труднощами [1]. Перш за все ці труднощі пов'язані з глибиною розташування ННП та особливостями доступу до цієї ділянки черепа.

Особливу актуальність процес дослідження ННП набуває у зв'язку з поширеністю, важкістю перебігу та можливим розвитком ускладнень запальних процесів - риносинуситів [2]. Наразі найбільш інформативним, прижиттєвим та неінвазивним методом діагностики стану ННП вважається спіральна комп'ютерна томографія (СКТ) [1, 3]. Відповідно до останніх рекомендацій ринологів та завдяки своїм перевагам саме СКТ вважається «золотим методом» діагностики риносинуситів.

Особливо актуальним СКТ-дослідження ННП стає і завдяки щоденному зростанню питомої ваги риносинуситів в популяції.

Однією з найчастіших форм риносинуситів є етмоїдальний синусит [4], це пов'язано з особливостями анатомічної будови комірок решітчастої кістки та тісним зв'язком із порожниною носу. Особливо часто ця форма запального процесу зустрічається в дитячому віці.

Натомість значно рідше зустрічається ураження основної (сфеноїдальної) пазухи [4], що також пов'язано з особливостями будови та глибиною її залягання в черепі. Проте ураження цієї пазухи часто досить важко діагностувати, протікає такий процес із превалюванням неврологічної симптоматики, що можна пояснити близькістю розташування нервів та атипичною клінічною картиною [5]. Особ-

лівість виникнення та розповсюдження патологічного процесу зумовлено особливостями анатомічної будови ННП, товщиною й щільністю кісток, взаєморозташуванням компонентів будови та особливостями розташування природного сполучення.

Враховуючи вищенаведене **метою роботи** стало визначення особливостей структури комірок решітчастого лабіринту та сфеноїдальної пазухи за даними СКТ.

Матеріал та методи

На базі Мереш'янської ЦРЛ Харківської обл. обстежено 400 пацієнтів чоловічої та жіночої статей віком від 20 до 60 років, які були розподілені на три групи за віком (табл. 1).

Статистична обробка виконана із використанням методів варіаційної статистики. Відповідність нормальному розподілу визначали за критерієм Shapiro-Wilk's test. Статистичні показники представлені в форматі $M \pm \sigma$, де M – середня арифметична величина, σ – стандартне відхилення.

Результати та їх обговорення

На основі СКТ-досліджень підраховували параметри будови решітчастої та сфеноїдальної пазух та встановили, що вони значною мірою залежать від статі (табл. 2).

Максимальний об'єм комірок у жінок на 2,8 % менший за чоловіків та дорівнює $(15,03 \pm 2,10)$ мм² у чоловіків та $(14,7 \pm 0,90)$ мм² у жінок.

Таблиця 1. Розподіл пацієнтів за групами

Групи пацієнтів	Чоловіки	Жінки	Всього
20–44	64	86	150
45–59	72	79	151
60	49	50	99
Всього	185	215	400

Пацієнтам усіх груп було проведено СКТ-дослідження з причин, не пов'язаних із захворюванням ЛОР-органів (підозра на інсульт, що не підтвердилась та ін.).

Після проведення СКТ-дослідження підраховували такі показники: розміри, конфігурація комірок решітчастої пазухи, форма, мінімальна товщина та просторова орієнтація решітчастої пластинки, наявність додаткових пневматизованих утворень (клітина Галера та Оноді). Також у ході виконання роботи були описані показники будови сфеноїдальної пазухи, а саме її площа, мінімальна товщина та щільність стінок.

Дослідження проводилось на комп'ютерному томографі Toshiba Aquilion-64 (Японія), СКТ-знімки досліджувались за допомогою програми RadiANT DICOM Viewer. Щільність стінок підраховувалась за допомогою шкали Хаунсфілда, показники площі – програмою Image J.

Мінімальний об'єм комірок при цьому також відрізняється та на 4,3 % вищий в осіб чоловічої статі й дорівнює $(1,89 \pm 0,22)$ мм² та $(1,81 \pm 0,30)$ мм² у чоловіків і жінок відповідно.

Об'єм лобної комірки, навпаки, виявився більшим у жінок на 8,4 % та дорівнював $(2,03 \pm 0,20)$ мм², та $(2,20 \pm 0,30)$ мм² у чоловіків і жінок відповідно.

Мінімальна щільність стінок як решітчастої, так і сфеноїдальної пазухи виявилась меншою у жінок та становила $(43,8 \pm 1,3)$ Hu, $(33,7 \pm 1,9)$ Hu для решітчастої та $(51,20 \pm 4,40)$ Hu, $(46,40 \pm 2,10)$ Hu для сфеноїдальної пазухи у чоловіків і жінок відповідно.

Розмір клітини Галера на 1,72 % був меншим у жінок та дорівнював $(7,52 \pm 1,1)$ мм² у чоловіків та $(7,39 \pm 0,99)$ мм² у жінок.

Розмір клітини Оноді, навпаки, на 11 % виявився більшим у жінок та становив відповідно до зазначеного порядку $(3,90 \pm 0,51)$ мм² та $(4,04 \pm 0,12)$ мм².

Таблиця 2. Показники будови сфеноїдальної та решітчастої пазух

Досліджувані показники	Чоловіки	Жінки
Максимальний об'єм комірок, мм ²	15,03±2,10	14,70±0,90
Мінімальний об'єм комірок, мм ²	1,89±0,22	1,81±0,30
Об'єм лобної комірки, мм ²	2,03±0,20	2,20±0,30
Мінімальна щільність стінок решітчастої пазухи, Hu	43,80±1,30	33,70±1,90
Мінімальна щільність стінок сфеноїдальної пазухи, Hu	51,20±4,40	46,40±2,10
Розмір клітини Галера, мм ²	7,48±1,10	7,36±0,99
Розмір клітини Оноді, мм ²	3,90±0,51	4,04±0,12
Об'єм сфеноїдальної пазухи, мм ²	5,63±0,31	5,20±1,10

Об'єм сфеноїдальної пазухи на 7,7 % був більшим у чоловіків і дорівнював $(5,63 \pm 0,31)$ мм² та $(5,20 \pm 1,10)$ мм² у жінок.

Слід зазначити, що клітина Галера (рис. 1) визначалася лише у 19 пацієнтів, що становило

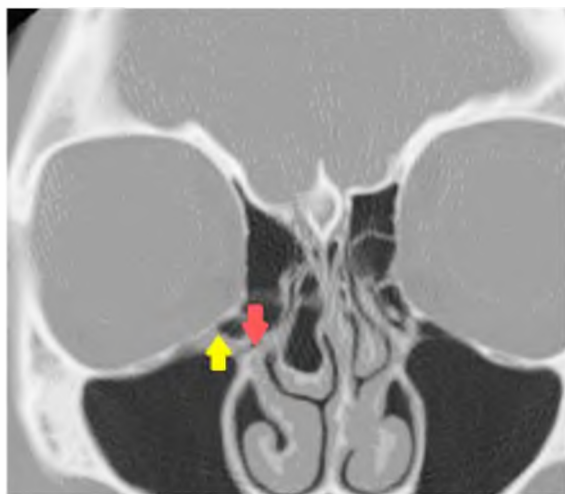


Рис. 1. СКТ. Коронарна реконструкція. Жовтою стрілкою позначена клітина Галера, червоною – ділянка співустя

лише 4,75 % від усієї кількості досліджуваних, ще більш рідкою знахідкою була клітина Оноді, яка спостерігалась лише у 1,25 % випадків. Найчастішою знахідкою серед усіх варіантів пневматизації комірок решітчастого лабіринту була лобна комірка, яка визначалася у 6,5 % досліджуваних випадків (26 пацієнтів).

Таблиця 3. Залежність розмірів співустя у чоловіків та жінок від об'єму клітини Галера

Показник	M	Σ
Об'єм клітини Галера	7,42	2,60
Розмір співустя	3,32	0,82

Наявність досліджуваних гіперпневматизованих порожнин має величезне значення для прогнозування особливостей перебігу тих чи інших запальних захворювань в ділянці ННП та для підбору тактики оперативного лікування. Доведено, що гіперпневматизація лобової комірки, яка є варіантом фізіологічного розвитку ННП, може впливати на вентиляцію ННП. Інколи комірка вдається до лобової пазухи, що призводить до певного звуження в ділянці природного сполучення між даною пазухою та порожниною носу, що може значною мірою погіршувати вентиляцію лобової пазухи та призводити до розвитку фронтальних синуситів.

Дещо інше значення має наявність клітини Оноді, яка втискається в порожнину сфеноїдальної пазухи. Наявність клітини Оноді може бути одним із чинників, що призводить до роз-

витку сфеноїдитів із превалюванням неврологічної симптоматики. Як видно із дослідження більший об'єм клітини Оноді є у пацієнтів жіночої статі, що може свідчити про частіший розвиток сфеноїдитів, обумовлених особливостями анатомічної будови у жінок [6, 7]. Не менше значення має також і наявність клітини Галера.

За даними рис. 2 має місце достовірна $r=0,001$ сильна негативна кореляція між позовжними розмірами клітини Галера та розмірами природного співустя. Отже, зменшен-

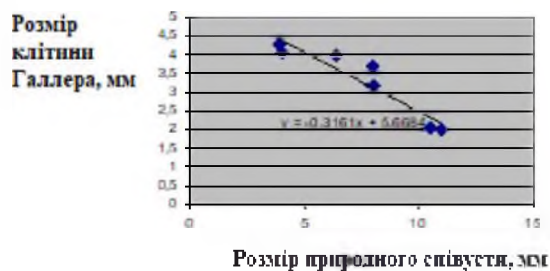


Рис. 2. Кореляція між розмірами природного співустя та розмірами клітини Галера

ня розмірів природного сполучення при наявності клітини Галера може призводити до зниження вентиляції, аерації пазух та розвитку запальних процесів [8, 9].

Для деструктивних змін в кістковій тканині характерні такі патологічні зміни як резорбція кістки, фокальний склероз, зникнення трабекул [10]. Маркерами цього процесу мо-

жуть бути такі показники як товщина та щільність кістки. Можна припустити, що першим із показників, які можуть змінитися під дією хронічних запальних процесів є саме щільність [11, 12].

У ході проведеного дослідження одним з обчислюваних параметрів стало обчислення мінімальної щільності стінок решітчастої та сфеноїдальної пазух. Як виявилось в обох випадках у жінок цей досліджуваний параметр був нижчим за чоловіків. Отже, можна припустити, що саме у пацієнтів жіночої статі можна очікувати більш виражені деструктивні процеси, обумовлені хронічним запаленням та розповсюдженням на сусідні органи й тканини.

Висновки

За даними СКТ визначено особливості будови решітчастої та сфеноїдальної пазух.

Встановили, що деякі варіанти будови можуть слугувати субстратом для звуження природного співустя, погіршення вентиляції пазухи та виникнення запальних процесів у них. Так, наявність клітини Галера достовірно призводить до зменшення розмірів сполучення між

порожниною носа та ННП. Найчастіше серед усіх варіантів пневматизації комірок решітчастого лабіринту визначалась лобова комірка, найрідшою була клітина Оноді. Об'єм комірок решітчастої пазухи був меншим у жінок, ніж у чоловіків.

Література

1. Vaid S. Normal Anatomy and Anatomic Variants of the Paranasal Sinuses on Computed Tomography / S. Vaid, N. Vaid // *Neuroimaging Clin N Am.* – 2015. – № 25 (4). – P. 527–548. – DOI: 10.1016/j.nic.2015.07.002.
2. Sinusology / R. Jankowski, D. T. Nguyen, M. Poussel [et al.] // *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* – 2016. – Vol. 133, Issue 4. – P. 263–268. – DOI: 10.1016/j.anorl.2016.05.011.
3. Yazici D. The Analysis of Computed Tomography of Paranasal Sinuses in Nasal Septal Deviation / D. Yazici // *J Craniofac Surg.* – 2019. – Vol. 30, Issue 2. – P. e143–e147. – DOI: 10.1097/SCS.0000000000005077.
4. Enhanced Irrigant Delivery to the Ethmoid Sinuses Directly Following Ethmoid Punch Sinusotomy / W. M. Abuzeid, A. Z. Peterson, A. Rathor [et al.] // *Ann Otol Rhinol Laryngol.* – 2017. – Vol. 126, Issue 12. – P. 804–812. – DOI: 10.1177/0003489417737323.
5. Volumetric assessment of sphenoid sinuses through segmentation on CT scan / D. Gibelli, M. Cellina, S. Gibelli [et al.] // *Surg Radiol Anat.* – 2018. – Vol. 40, Issue 2. – P. 193–198. – DOI: 10.1007/s00276-017-1949-1.
6. Is there a relationship between Onodi cell and optic canal? / A. Ozdemir, N. Bayar Muluk, N. Asal [et al.] // *Eur Arch Otorhinolaryngol.* – 2019. – Vol. 276, Issue 4. – P. 1057–1064. – DOI: 10.1007/s00405-019-05284-0.
7. Chmielik L. P. The prevalence of the Onodi cell – Most suitable method of CT evaluation in its detection / L. P. Chmielik, A. Chmielik // *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* – 2017. – Vol. 97. – P. 202–205. – DOI: 10.1016/j.ijporl.2017.04.001.
8. Prevalence of Haller's Cells: A Panoramic Study / R. S. Chaudhari, K. Sagar, N. Sagar [et al.] // *Ann Maxillofac Surg.* – 2019. – Vol. 9, Issue 1. – P. 72–77. – DOI: 10.4103/ams.ams_10_19.
9. Nedunchezhan K. Quest for haller cells: A digital orthopantomography study / K. Nedunchezhan, N. Aswath, A. Amudhan // *Indian J Dent Res.* – 2018. – Vol. 29, Issue 2. – P. 181–185. – DOI: 10.4103/ijdr.IJDR_65_17.
10. CT evaluation of bone remodeling in rabbit models with rhinosinusitis / Y. Dong, B. Zhou, Y.T. Niu [et al.] // *Chinese J. of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery.* – 2011. – Vol. 46, Issue 10. – P. 848–853.
11. Can Volumetric and Morphological Variants of Sphenoid Sinuses Influence Sinuses Opacification? / D. M. Gibelli, M. Cellina, S. Gibelli // *J Craniofac Surg.* – 2018. – Vol. 29, Issue 8. – P. 2344–2347. – DOI: 10.1097/SCS.0000000000004797.
12. Liu J. Posterior ethmoid cell expansion towards the inferolateral region of the sphenoid sinus: a computed tomography study / J. Liu, Q. Liu, N. Wang // *Surg Radiol Anat.* – 2019. – Vol. 41, Issue 9. – P. 1011–1018. – DOI:10.1007/s00276-019-02277-w.

References

1. Vaid S., Vaid N. (2015). Normal Anatomy and Anatomic Variants of the Paranasal Sinuses on Computed Tomography. *Neuroimaging Clin N Am.*, vol. 25, issue 4, pp. 527–548, DOI:10.1016/j.nic.2015.07.002.
2. Jankowski R., Nguyen D.T., Poussel M., Chenuel B., Gallet P., Rumeau C. (2016). Sinusology. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.*, vol. 133, issue 4, pp. 263–268, DOI:10.1016/j.anorl.2016.05.011.
3. Yazici D. (2019). The Analysis of Computed Tomography of Paranasal Sinuses in Nasal Septal Deviation. *J Craniofac Surg.*, vol. 30, issue 2, pp. e143–e147, DOI:10.1097/SCS.0000000000005077.
4. Abuzeid W.M., Peterson A.Z., Rathor A., Xu J.C., Velasquez N., Rashan A.R et al. (2017). Enhanced Irrigant Delivery to the Ethmoid Sinuses Directly Following Ethmoid Punch Sinusotomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol.*, vol. 126, issue 12, pp. 804–812, DOI:10.1177/0003489417737323, PMID: 29047295.
5. Gibelli D., Cellina M., Gibelli S., Oliva A.G., Codari M., Termine G., Sforza C. (2018). Volumetric

assessment of sphenoid sinuses through segmentation on CT scan. *Surg Radiol Anat.*, vol. 40, issue 2, pp. 193–198, DOI:10.1007/s00276-017-1949-1, PMID: 29270712.

6. Ozdemir A., Bayar Muluk N., Asal N., Sahan M.H., Inal M. (2019). Is there a relationship between Onodi cell and optic canal? *Eur Arch Otorhinolaryngol.*, vol. 276, issue 4, pp. 1057–1064, DOI:10.1007/s00405-019-05284-0.

7. Chmielik L.P., Chmielik A. (2017). The prevalence of the Onodi cell – Most suitable method of CT evaluation in its detection. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.*, vol. 97, pp. 202–205, DOI:10.1016/j.ijporl.2017.04.001.

8. Chaudhari R.S., Sagar K., Sagar N., Sanjeev O., Abhay K., Pratik P. (2019). Prevalence of Haller's Cells: A Panoramic Study. *Ann Maxillofac Surg.*, vol. 9, issue 1, pp. 72–77, DOI: 10.4103/ams.ams_10_19, PMID: 31293932, PMCID: PMC6585201.

9. Nedunchezian K., Aswath N., Amudhan A. (2018). Quest for haller cells: A digital orthopantomography study. *Indian J Dent Res.*, vol. 29, issue 2, pp. 181–185, DOI: 10.4103/ijdr.IJDR_65_17, PMID: 29652011.

10. Dong Y., Zhou B., Niu Y.T., Wang Z.C. (2011). CT evaluation of bone remodeling in rabbit models with rhinosinusitis. *Chinese J. of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, vol. 46, issue 10, pp. 848–853.

11. Gibelli D.M., Cellina M., Gibelli S., Schiavo P., Oliva A.G., Termine G. et al. (2018). Can Volumetric and Morphological Variants of Sphenoid Sinuses Influence Sinuses Opacification? *J Craniofac Surg.*, vol. 29, issue 8, pp. 2344–2347, DOI: 10.1097/SCS.0000000000004797, PMID: 30277947.

12. Liu J., Liu Q., Wang N. (2019). Posterior ethmoid cell expansion towards the inferolateral region of the sphenoid sinus: a computed tomography study. *Surg Radiol Anat.*, vol. 41, issue 9, pp. 1011–1018, DOI:10.1007/s00276-019-02277-w.

V.V. Алексеева

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ АНАТОМИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СФЕНОИДАЛЬНОЙ И РЕШЕТЧАТОЙ ПАЗУХ ЧЕЛОВЕКА ПО ДАННЫМ СПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Определяли особенности структуры ячеек решетчатого лабиринта и сфеноидальной пазухи. На базе Мерефянской ЦРБ Харьковской обл. обследовано 400 пациентов мужского и женского пола в возрасте от 20 до 60 лет, которые были разделены на три группы по возрасту. Пациентам всех групп было проведено СКТ-исследование по причинам, не связанным с заболеванием верхних дыхательных путей (подозрение на инсульт, который не подтвердился и др.). На основе СКТ-исследований подсчитали параметры строения решетчатой и сфеноидальной пазух и установили, что они в значительной степени зависят от пола. Одним из вычисляемых параметров была минимальная плотность стенок решетчатой и сфеноидальной пазух. В обоих случаях обнаружили, что у женщин этот параметр был ниже чем у мужчин. Так же установили, что некоторые варианты строения могут служить субстратом для сужения природного соустья, ухудшения вентиляции пазухи и возникновения воспалительных процессов в них. Так, наличие клетки Галлера достоверно приводит к уменьшению размеров сообщения между полостью носа и околоносовых пазух. Чаще всего среди всех вариантов пневматизации ячеек решетчатого лабиринта определялась лобная ячейка, редчайшим была клетка Оноди. Объем ячеек решетчатой пазухи был меньше у женщин, чем у мужчин.

Ключевые слова: СКТ, околоносовые пазухи, решетчатая пазуха, сфеноидальная пазуха.

V.V. Alekseeva

ANATOMICAL VARIABILITY OF THE SPHENOID AND ETHMOID SINUSES ACCORDING TO THE COMPUTED TOMOGRAPHY

The peculiarities of the structure of the cells of the lattice labyrinth and the sphenoid sinus were determined. On the basis of the Merefya CRH of the Kharkiv region 400 male and female patients aged 20 to 60 years were examined, which were divided into three age groups. Patients in all groups underwent CT scans for reasons unrelated to upper respiratory tract disease (suspected stroke, which was not confirmed, etc.). On the basis of CT studies, the structure parameters of the lattice and sphenoid sinuses were calculated and it was established that they largely depend on sex. One of the calculated parameters was the minimum wall density of the lattice and sphenoid sinuses. In both cases, it was found that in women this parameter was lower than in men. It was also found that some variants of the structure can serve as a substrate for the narrowing of the natural anastomosis, the deterioration of sinus ventilation and

the emergence of inflammatory processes in them. Thus, the presence of a Galer cell significantly reduces the size of the message between the nasal cavity and paranasal sinuses. Most often among all variants of pneumatization of cells of a lattice labyrinth the frontal cell was defined, the Onodi's cell was the rarest. The volume of the cells of the lattice sinus was smaller in women than in men.

Keywords: *CT, paranasal sinuses, ethmoid sinus, sphenoid sinus.*

Надійшла до редакції 12.11.2020

Відомості про автора

Алексеева Вікторія Вікторівна – асистент кафедри гістології, цитології та ембріології Харківського національного медичного університету.

Адреса: Україна, 61022, м. Харків, пр. Науки, 4.

Тел.: +38(099)966-89-76.

E-mail: vik13052130@i.ua.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5272-8704>.