

УДК 611.21:611.31:616.24-008.444] -073.756.8

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-5\(51\)-2898-2909](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-5(51)-2898-2909)

Крук Мирослав Мирославович кандидат медичних наук, доцент кафедри оториноларингології, ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», м. Львів, <http://orcid.org/0000-0002-9217-9815>

Чорній Олеся Володимирівна кандидат медичних наук, доцент кафедри оториноларингології, ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», м. Львів, <https://orcid.org/0000-0003-1352-2951>

Вервега Богдана Михайлівна, доктор медичних наук, професор кафедри радіології та радіаційної медицини, ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», м. Львів, <https://orcid.org/0000-0002-7463-5899>

РЕЗУЛЬТАТИ КОНУСНО-ПРОМЕНЕВОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ НОСА, ПРИНОСОВИХ ПАЗУХ, НОСОГЛОТКИ ТА ВЕРХНЬОГО РЯДУ ЗУБІВ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЕ СНУ

Анотація. Розглянуто проблему обструктивного апное сну. Вказана патологія охоплює значну частину населення. Нічна гіпоксія, яка обумовлена апное та гіпопное, призводить до значної сонливості вдень, зниження працездатності, якості життя. Зростає ризик серцево-судинної патології, порушень метаболічних процесів, підвищується вірогідність потрапляння у дорожньо-транспортні пригоди. Не зважаючи на значні ризики патологія часто залишається не діагностована і такі пацієнти звертаються до лікарів частіше через скарги оточуючих на гучне хропіння.

Оскільки етіологічних факторів що призводять до розвитку апное та гіпопное є багато, необхідно проводити детальне обстеження верхніх дихальних шляхів у таких пацієнтів. До одного з таких факторів відноситься хронічний риносинусит, який у свою чергу може спричинитись алергічним запаленням у носовій порожнині, одонтогенними причинами. Сприятливим фактором виникнення є також порушення архітекτονіки носової порожнини. Серед сучасних методів що допомагають у діагностиці хронічних риносинуситів є конусно-променева комп'ютерна томографія, яка дозволяє у трьохвимірній площині вивчити стан носової порожнини, приносових пазух, носоглотки та верхнього ряду зубів як на початку лікування так і в динаміці.

У дослідженні було детально обстежено потовщення стінок носової порожнини, носоглотки, при одонтогенному процесі потовщення нижньої стінки гайморових пазух. Серед пацієнтів із виявленим алергічним запаленням в носі потовщення слизової переважно стосувалося носової порожнини по фенотипу алергічної хвороби центральних відділів. Потовщення у носоглотці у цих пацієнтів сягало більших величин ніж у носовій порожнині. У двох випадках із позитивними алерготестами спостерігалось тотальне потовщення слизової як в носовій порожнині так і в приносних пазухах. У пацієнтів з одонтогенним процесом були виявлені наступні зміни: каріозні зміни зубів, периапікальні кисти та зміни по типу гранулематозного періодонтиту, екструзії пломбувального матеріалу, залишки кореня зуба у пазусі. Потовщення мембрани Шнайдера спостерігалось у проекції проблемної ділянки і сягало різних величин. Серед пацієнтів із порушенням архітекτονіки носа спостерігались різні девіації носової переділки, у трьох випадках спостерігались кісткові розростання по типу шипа носової переділки. У частини пацієнтів спостерігалось поєднання різних чинників.

Дослідження показало високу цінність конусно-променевої комп'ютерної томографії у пацієнтів з обструктивним апное сну, що дозволяло візуалізувати зміни які складно виявити іншими методами обстеження. Ретельний аналіз отриманих результатів дозволяє скласти план лікування із залученням спеціалістів різного профілю для зменшення симптомів обструкції та покращення якості життя пацієнтів.

Ключові слова: обструктивне апное сну, хронічний риносинусит, алергічна хвороба центральних відділів носа, конусно-променева комп'ютерна томографія

Kruk Myroslav Myroslavovych Doctor of Philosophy, associate professor of the Department of Otorhinolaryngology, State Non-Profit Enterprise «Danylo Halytsky Lviv National Medical University», Lviv, <http://orcid.org/0000-0002-9217-9815>

Chornii Olesia Volodymyrivna Doctor of Philosophy, associate professor of the Department of Otorhinolaryngology, State Non-Profit Enterprise «Danylo Halytsky Lviv National Medical University», Department of Otorhinolaryngology, Lviv, <https://orcid.org/0000-0003-1352-2951>

Verveha Bohdana Mykhailivna Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Radiology and Radiation Medicine, State Non-Profit Enterprise «Danylo Halytsky Lviv National Medical University», Lviv, <https://orcid.org/0000-0002-7463-5899>.

RESULTS OF CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY OF THE NOSE, PARANASAL SINUSES, NASOPHARYNX, AND UPPER TEETH IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA

Abstract. The problem of obstructive sleep apnea is considered. This pathology covers a significant part of the population. Nighttime hypoxia due to apnea and hypopnea leads to significant daytime sleepiness, decreased performance, quality of life. The risk of cardiovascular pathology, metabolic disorders, and the likelihood of getting into traffic accidents increases. Despite the significant risks, the pathology often remains undiagnosed and such patients often consult doctors because of complaints from others about loud snoring.

Since there are many factors that lead to the development of apnea and hypopnea, a detailed examination of the upper respiratory tract in such patients is necessary. One of these factors is chronic rhinosinusitis, which in turn can be caused by allergic inflammation in the nose, odontogenic causes. A favorable factor is also a violation of the architectonics of the nasal cavity. Among the modern methods that help in the diagnosis of chronic rhinosinusitis is cone-beam computed tomography, which allows in a three-dimensional plane to study the condition of the nasal cavity, paranasal sinuses, nasopharynx and upper row of teeth both at the beginning of treatment and in dynamics.

The study examined in detail the thickening of the walls of the nasal cavity, nasopharynx, and in the odontogenic process the thickening of the lower wall of the maxillary sinuses. Among patients with detected allergic inflammation in the nose, the thickening of the mucous membrane mainly concerned the nasal cavity according to the phenotype of allergic disease of the central departments. The thickening in the nasopharynx in these patients reached greater values than in the nasal cavity. In two cases with positive allergy tests, total thickening of the mucous membrane was observed both in the nasal cavity and in the paranasal sinuses. In patients with odontogenic process the following changes were found: carious changes of teeth, periapical cysts and changes of granulomatous periodontitis type, extrusion of filling material, remains of tooth root in the sinus. Thickening of Schneider's membrane was observed in the projection of the problem area and reached different sizes. Among patients with impaired nasal architectonics, various deviations of the nasal septum were observed, in three cases bone growths were observed in the type of nasal septum spike. In some patients, a combination of different factors was observed.

The study showed the high value of cone-beam computed tomography in patients with obstructive sleep apnea, which allowed to visualize changes that are difficult to detect by other examination methods. A careful analysis of the results obtained allows to draw up a treatment plan with the involvement of specialists of various profiles to reduce symptoms of obstruction and improve the quality of life of patients.

Keywords: obstructive sleep apnea, chronic rhinosinusitis, Central Compartment Atopic Disease, cone-beam computed tomography

Постановка проблеми. Обструктивне апное сну (ОАС) є однією з поширених патологій у світі, що характеризуються перериванням дихання під час сну за рахунок обструкції проходження повітря верхніми дихальними шляхами. Обструкція може бути повною із розвитком апное та частковою із гіпопное. Клінічно значимими вважають переривання дихання довше 10 секунд, що трапляються 5 разів або більше на годину протягом періоду сну. ОАС має суттєвий вплив на якість життя пацієнтів, призводячи до надмірної денної сонливості, швидкої втомлюваності, частих пробуджень під час сну. Пацієнти часто не пам'ятають про своє перерване дихання та короткочасні нічні пробудження, через що можуть не усвідомлювати наявності проблеми. Апное та гіпопное сну часто супроводжується гучним хропінням, що часто значно впливає на оточуючих. Пацієнти, які не звертаються за допомогою до лікарів та не отримують лікування, із зростанням гіпоксії мають ризик розвитку артеріальної гіпертензії, аритмії із ризиком розвитку фібриляції, серцевої недостатності, травм або смерті внаслідок дорожньо-транспортних пригод та інших нещасних випадків, що спричинені надмірною сонливістю вдень. Зниження денної активності у свою чергу підвищує ризики ожиріння.

Значну частину верхніх дихальних шляхів займає носова порожнина та носоглотка. Повна або часткова обструкція у цій ділянці може самостійно спричиняти ОАС або значно погіршувати стан у поєднанні з іншими причинами розвитку апное та гіпопное. Закладеність носа або назальна обструкція є класичним симптомом риносинуситу. У пацієнтів із ОАС цей симптом триває більше трьох місяців, а часом тягнеться ще із дитячого віку. Проте пацієнти часто звикають до такого носового дихання і не акцентують на ньому увагу. Виявити симптоми хронічного риносинуситу (ХРС) такі як періодична закладеність носа та постназальні періодичні затікання допомагає ретельний збір анамнезу, огляд та дообстеження. Про порушення носового дихання у дитячому віці можуть говорити деформації прикусу, порушення нормального прорізування зубів, формування неправильного розташування язика та інші зубощелепні аномалії. При тривалому запаленні слизової носа, пазух та носоглотки відбувається її потовщення, що особливо виражене при другому ендотипі запального процесу і може супроводжуватись значним поліпозом.

Одним із сучасних не інвазійних методів дослідження, що дозволяє детально вивчити архітектуру носа, ступінь потовщення слизової носа, пазух та носоглотки, виявити одонтогенні фактори розвитку вторинних риносинуситів є конусно-променева комп'ютерна томографія (КПКТ). Результати КПКТ обстеження у поєднанні із даними анамнезу дозволяють визначитись із необхідністю хірургічного лікування та його об'ємом. Повторні

обстеження у динаміці дозволяють визначити ефективність проведеного консервативного та/або хірургічного лікування як із сторони отоларинголога так і суміжних спеціалістів, зокрема стоматологів, алергологів при наявності відповідних факторів хронічних риносинуситів. Своєчасне виявлення та ефективне лікування як первинних, так і вторинних хронічних риносинуситів має велике значення для оптимізації стану пацієнтів із обструктивного апное сну та попередженням небезпечних ускладнень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Огляд наукової літератури демонструє високу поширеність ОАС і ця поширеність зростає за даними D. Gottlieb [1]. У значній мірі зростання пов'язують із зростанням ожиріння. У США на ОАС страждає 17% жінок та 34% чоловіків. Одним з основних симптомів ОАС є денна сонливість, проте про неї повідомляють лише від 15 до 50% пацієнтів. Часто на проблему звертають увагу оточуючі через гучне хрюпіння, що і приводить таких пацієнтів до лікаря. Із ОАС пов'язують 2-3-кратне збільшення ризику серцево-судинних та метаболічних захворювань. Крім впливу на серцево-судинну систему відзначають вплив на психічне благополуччя, якість життя та безпеку водіння [2]. Хоча ОАС вважається більш притаманний чоловікам ряд авторів, зокрема Bonsignore M. [3], вважають що жінки часто залишаються не дообстеженими, їхні розлади сну залишаються не діагностованими. Серед скарг жінки частіше говорять про нічне безсоння. Відзначається вплив менопаузи та вагітності на синдром апное. Steve Mabry із співавторами [4] відзначають різні механізми мітохондріального оксидативного стресу залежно від статі при ОАС, що підтверджують експерименти на щурах. У пацієнтів із надлишковою вагою тіла апное частіше пов'язують із западанням кореня язика та звуження простору дихальних шляхів, що призводить до перекривання дихання. Факторами на які звертають увагу – це розташування під'язикової кістки та окружність ший. Надлишкові відкладення жиру призводять до зміщення під'язикової кістки донизу та подовження дихальних шляхів, збільшення язика у об'ємі, звуження глотки [5]. Проте звертається увага і на піднебінну завісу та її розмір, що може впливати на перекриття дихальних шляхів у даній ділянці, особливо при наявності супутнього запального процесу.

На зв'язок між ОАС та станом носового дихання звернули увагу давно, оскільки на ніс припадає близько 50% опору верхніх дихальних шляхів і він відіграє важливі функції зігрівання, зволоження та очищення повітря що вдихається. Ніс із приносними пазухами має складну клапанну будову в якій виділяють передній носовий клапан, турбінальний клапан, систему додаткового зволоження повітря, що вдихається [6]. Система очищення носа здійснюється за допомогою мукоциліарного кліренсу, що рухається до носоглотки і при наявності запального процесу запалення поширюється і на носоглотку. Серед фізіологічних механізмів, що пояснюють зв'язок між носовим потоком повітря та диханням під час сну, є модель резистора Старлінга [7], згідно якої верхні дихальні шляхи розглядаються як порожниста трубка із звуженим вхідним отвором (передній та турбінальний клапани носа).

За наявності додаткового обструктивного компонента в ділянці носа створюється негативний тиск у глотці що призводить до колапсу глотки у схильних осіб. Серед патофізіологічних аспектів ОАС при порушеннях носового дихання важливими є також нестабільність ротового дихання, назальний вентиляційний рефлекс та роль оксиду азоту. Коли носовий опір перевищує певний рівень відбувається перехід на ротове дихання, що призводить до звуження простору позаду язика, подальшого западання язика, посилення коливань та вібрації піднебінної завіси та тканин глотки. Закладеність носа у пацієнтів із алергічним ринітом/риносинуситом сприяє погіршенню апное сну. Лікування інтраназальними кортикостероїдами таких пацієнтів у плацебо контрольованому дослідженні показало зменшення ОАС при легкому та середньому ступенях важкості [8]. У пацієнтів із важкими формами ОАС є недостатнім усунення тільки назальної патології, проте таке лікування покращує переносимість терапії постійним високим тиском (continuous positive airway pressure (CPAP)) [9].

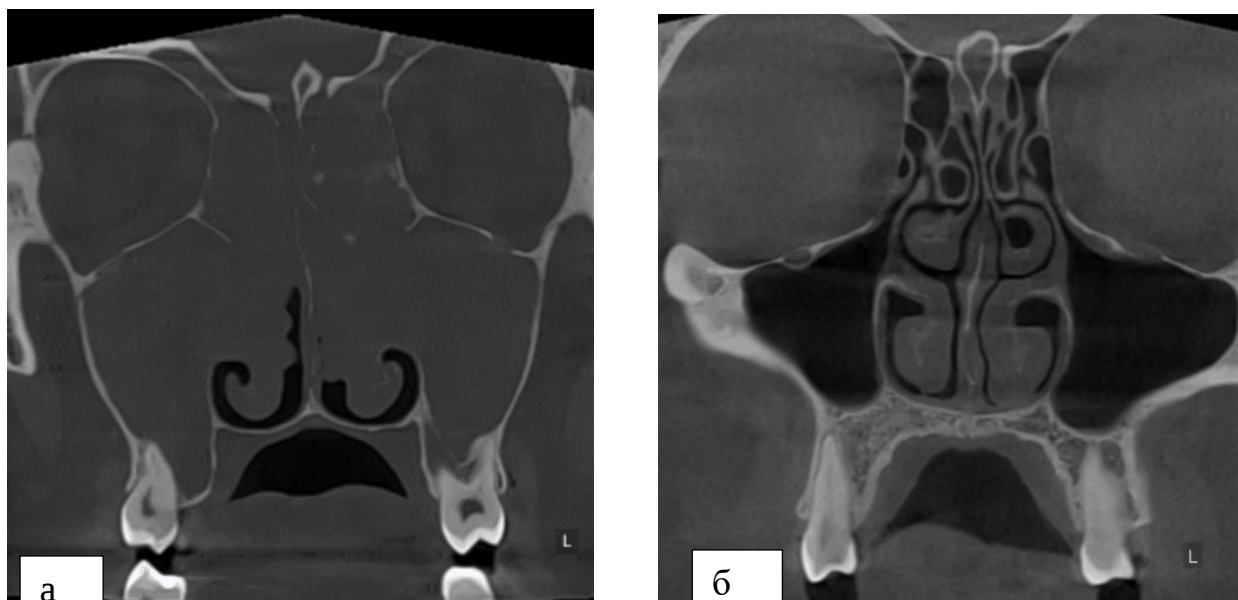
Конусно-променеве рентгенологічне обстеження набуло широкого вжитку у пацієнтів із ОАС. Як зазначають автори досліджень трьохвимірне зображення має значні переваги над двохвимірним [10]. КПКП також дозволяє зменшити променеве навантаження на пацієнта у порівнянні із традиційною комп'ютерною томографією. Сучасні прилади допомагають визначити об'єм дихальних шляхів та мінімальну площу поперечного перерізу, у пацієнтів з ОАС ці показники зменшені а також більша довжина дихальних шляхів, ніж у контрольної групи [11]. Останні роки кількість досліджень у даному напрямку зростає та вказує на кореляцію результатів КПКТ з індексом апное-гіпноє у пацієнтів з ОАС [12]. КПКТ у пацієнтів із ОАС дозволяє допомогти ідентифікувати характер хронічного риносинуситу, що може бути наявним, а також визначити підходи та напрямки його лікування [13].

Метою статті є дослідження змін, виявлених у носовій порожнині, приносних пазухах, носоглотці та верхньому ряду зубів у пацієнтів із обструктивним апное сну за допомогою конусно-променевої комп'ютерної томографії.

Виклад основного матеріалу. Обстеження проводилось у дорослих пацієнтів різного віку, у яких діагностовано ОАС різного ступеня важкості. Дослідження включало оцінку потовщення слизової носа, пазух та носоглотки, відхилення у архітектоніці носової порожнини, зміни верхнього ряду зубів та пародонту, виявлених на КПКТ. Серед 37 пацієнтів із ОАС за результатами комплексного клінічного обстеження у 35 (94,59±3,72%) було виявлено різні форми ХРС або їх комбінації. КПКТ проводилось на томографах Planmeca.

У двох випадках (5,40% серед усіх пацієнтів з апное) виявлено ХРС із тотальним поліпозом носа та пазух і позитивними алерготестами. У одного пацієнта на зрізах КПКТ спостерігалось майже тотальне порушення пневматизації носа та приносних пазух із збереженням невеликої ділянки нижнього носового ходу та, частково загального справа (рис.1а). У другому

випадку порушення пневматизації були менш вираженими, проте також стосувалися усіх приносових пазух та носової порожнини.



*Рис.1. КПКТ у пацієнтів із ОАС та позитивними алерготестами:
а – тотальні поліпозні зміни носа та пазух;
б – потовщення слизової носа.*

Серед 23 ($62,16 \pm 7,97\%$) пацієнтів також із підтвердженням за допомогою тестувань алергологічним запаленням процес перебігав по фенотипу алергічної хвороби центральних відділів носа. Даний фенотип присутній у вітчизняній настанові, заснованій на доказах, міністерства охорони здоров'я України «Риносинусит» (2023р.). Показники максимального потовщення у носовій порожнині даних пацієнтів наведені у таблиці 1. Приклади зрізів наведені на рис.1б.

Таблиця 1

Потовщення слизової носа у пацієнтів з хронічним риносинуситом та підтвердженим алергічним патогенезом запалення (n=23)

№ п/п	Максимальне потовщення слизової у носовій порожнині, мм	№ п/п	Максимальне потовщення слизової у носовій порожнині, мм
1	4,80	13	6,59
2	4,66	14	5,00
3	4,88	15	5,10
4	6,25	16	4,20
5	6,42	17	5,66
6	4,28	18	4,39
7	4,60	19	5,39
8	3,24	20	4,43
9	4,72	21	4,32
10	6,10	22	6,40
11	5,82	23	5,25
12	6,10		
Середнє максимальне потовщення: $5,15 \pm 0,88$ мм			

Як правило, у даних пацієнтів потовщення слизової спостерігалось і у носоглотці та досягало більших величин у ділянці дорзальної стінки порівняно із носовою порожниною (максимальне значення потовщення сягало 23,69 мм). Приклад таких потовщень наведений на рис.2.

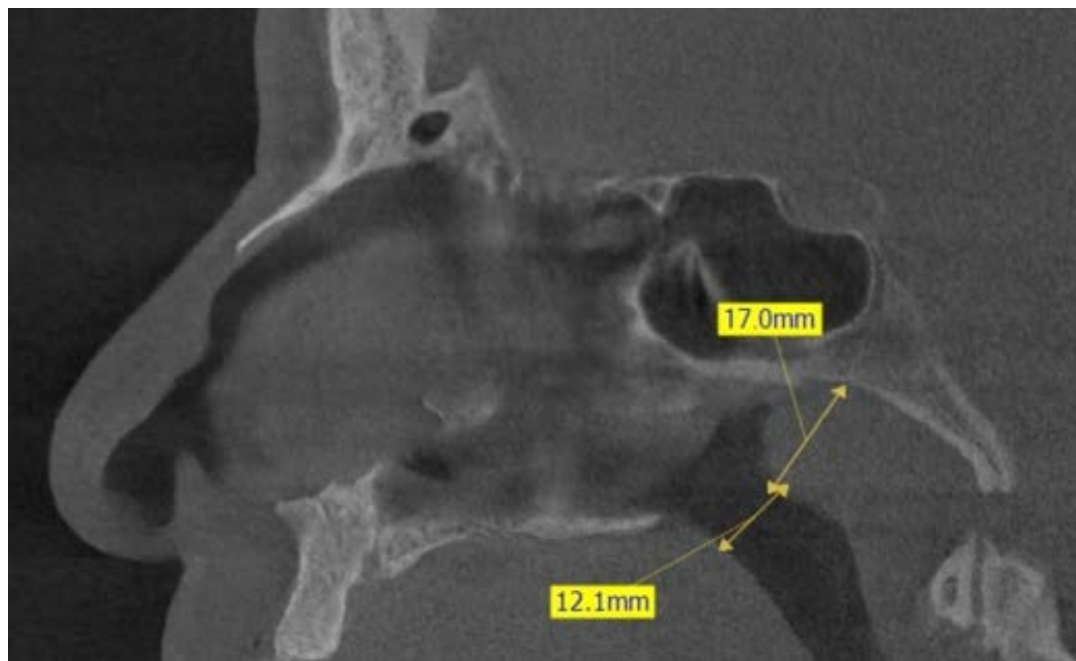


Рис.2. КПКТ пацієнта із потовщенням слизової носоглотки.

Одонтогенні вторинні ХРС були виявлені у 12 пацієнтів ($32,43 \pm 7,70\%$). У нормі товщина мембрани Шнейдера становить приблизно 1 мм. Проте клінічно значимим потовщенням вважається 4 мм та більше. Патологічні зміни, що були виявлені та запідозрені у пацієнтів за допомогою КПКТ включали периапікальні зміни по типу гранулематозного періодонтиту, екструзії пломбувального матеріалу, залишки кореня зуба у пазусі, периапікальні кисти, каріозні зміни зубів. Одонтогенний генез підтверджувався на основі симптомів ХРС та потовщення мембрани Шнайдера у проекції проблемної ділянки. У 9 пацієнтів процес був однобічним, у трьох – двобічним. Мінімальне потовщення дна гайморової пазухи складало 4,00 мм, максимальне – 34,60 мм. Приклади виявлених змін зображені на рисунках 3а-3с. У одного пацієнта на момент встановлення ОАС стоматологічну патологію вже було проліковано, проте зберігались симптоми ХРС та потовщення мембрани у пазусі. У одному випадку виявлені зміни зубів не призвели до потовщення мембрани у пазусі, відповідно діагноз одонтогенного риносинуситу не виставлявся.



Рис.3. КПКТ у пацієнтів із ОАС з одонтогенним процесом:

а – потовщення слизової дна лівої гайморової пазухи;

б – потовщення слизової дна правої гайморової пазухи;

в - потовщення слизової дна та частково передньої стінки правої гайморової пазухи.

Серед 9 пацієнтів в яких було виявлено порушення архітекtonіки носа переважало викривлення носової перегородки. У трьох пацієнтів викривлення комбінувалось із «шипом» носової перегородки, у двох випадках спостерігався тільки шип перегородки без її значного зміщення. Мінімальний розмір шипа складав 5,40 мм, максимальний 7,00 мм. На рисунку 4а наведено приклад порушення архітекtonіки носа.

У частини пацієнтів виявлено поєднання декількох факторів риносинуситу. Комбінація різних факторів впливала на інтенсивність симптомів ХРС.

У 7 пацієнтів із позитивним алергологічним обстеженням, включаючи одного з поліпозним пансинуситом, підтверджено одонтогенну патологію. У чотирьох пацієнтів із порушення архітекτονіки були позитивні алергологічні тести, у двох – комбінування архітекτονіки носової порожнини із одонтогенною патологією (рис.4б). У одному випадку виявлено порушення архітекτονіки, одонтогенну та алергічну патологію.

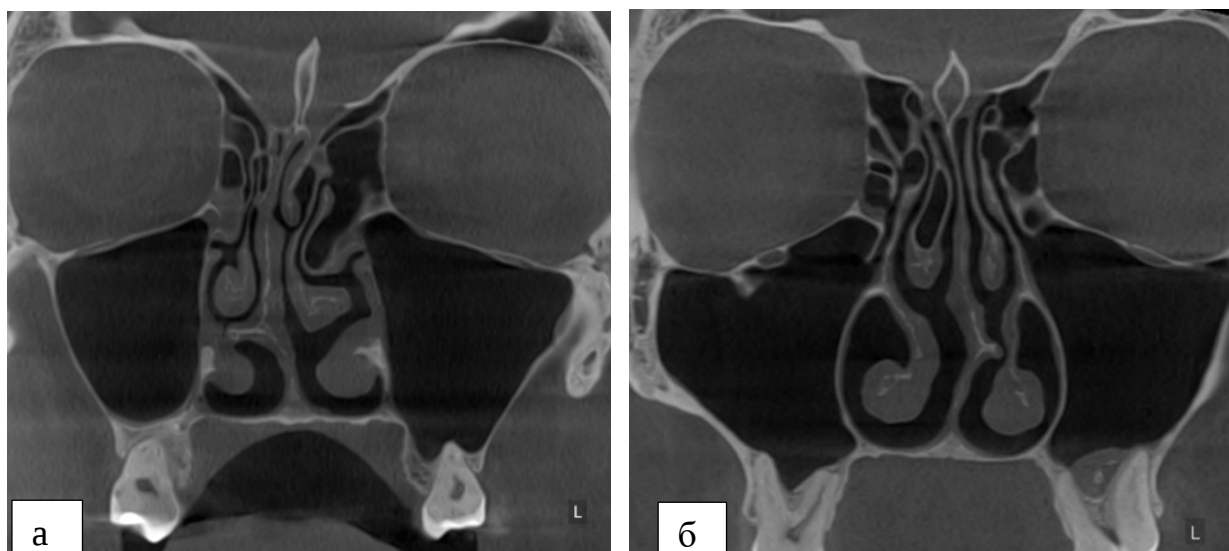


Рис.4. КПКТ у пацієнтів із ОАС та порушенням архітекτονіки носової порожнини:

а – порушення архітекτονіки носа;

б – порушення архітекτονіки носової порожнини та одонтогенний процес лівої гайморової пазухи.

Проведена КПКТ у пацієнтів із ОАС дозволила ідентифікувати види ХРС, визначити інтенсивність змін у носовій порожнині, приносівих пазухах, носоглотці та верхньому ряді зубів, та виявити їх поєднання, що дозволяє провести ефективне лікування. КПКТ Отримані результати КПКТ дають можливість планувати хірургічні втручання та їхній об'єм при порушеннях архітекτονіки носової порожнини, визначитись із доцільністю та об'ємом поліпотомії при інтенсивних поліпозних змінах. Даний метод променевої діагностики дозволяє усунути одонтогенні чинники ХРС та досягти контролю над симптомами алергічного риносинуситу у співпраці із стоматологами та алергологами.

Висновки. Проведення КПКТ у пацієнтів із обструктивним апное сну та алергічним генезом запалення по фенотипу алергічної хвороби центральних відділів дозволило виявити потовщення слизової оболонки носової порожнини та носоглотки, найбільш виражене по дорзальній стінці. Лише у 5,40 % випадків спостерігали поліпоз носової порожнини та усіх приносівих

пазух. Виявлено різні поєднання між потовщеннями слизової оболонки носа, порушенням архітекτονіки носової порожнини та потовщенням дна гайморових пазух одонтогенного генезу.

Література:

1. Gottlieb D.J., Punjabi N.M. Diagnosis and management of obstructive sleep apnea / A review. JAMA 2020. 323(14).1389-1400. Doi:10.1001/jama.2020.3514
2. Slowik J.M., Sankari A., Collen J.F. Obstructive Sleep Apnea / StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459252/>
3. Bonsignore M.R., Saareanta T., Riha R.L. Sex differences in obstructive sleep apnoea/ Eur Respir Rev 28(154).190030, 2019. Doi: 10.1183/16000617.0030-2019
4. Mabry S., Bradshaw J.L., Gardner J.J., Wilson E.N., Cunningham R.L. Sex-dependent effects of chronic intermittent hypoxia: implication for obstructive sleep apnea / Biol Sex Differ. 2024 Apr 25;15(1).38. Doi: 10.1186/s13293-024-00613-3.
5. Tai J.E., Phillips C.L., Yee B.J., Grunstein R.R. Obstructive sleep apnoea in obesity/ A review. Clinical Obesity. 2024; 14(3).e12651. Doi:10.1111/cob.12651
6. Дисфункція слухової труби та роль риносинуситу в її розвитку. Перша частина. Анатомо-функціональний стан слухової труби та прилеглих структур: навчально-методичний посібник з отоларингології, дитячої отоларингології та сурдології для лікарів-інтернів, лікарів і слухачів ФПДО / Крук М. Б., Крук М. М. - Львів : ПрАТ «Артсервіс», 2025. - 112 с. ISBN 978-617-95368-5-4
7. Michels, Daniel de Sousa, Rodrigues, Amanda da Mota Silveira, Nakanishi, Márcio, Sampaio, André Luiz Lopes, Venosa, Alessandra Ramos. Nasal Involvement in Obstructive Sleep Apnea Syndrome / International Journal of Otolaryngology. 2014. 717419, 8. Doi:10.1155/2014/717419
8. Kiely J. L., Nolan P., McNicholas W. T. Intranasal corticosteroid therapy for obstructive sleep apnoea in patients with co-existing rhinitis / Thorax. (2004) 59, no. 1, 50–55, 2-s2.0-0347319040.
9. Georgalas C. The role of the nose in snoring and obstructive sleep apnoea: an update / Eur Arch Otorhinolaryngol 2011. 268, 1365–1373. Doi:10.1007/s00405-010-1469-7
10. Strauss R., Wang N. Cone beam computed tomography and obstructive sleep apnoea/ Australian Dental Journal. 2012. 57. 61-71. Doi:10.1111/j.1834-7819.2011.01664.x
11. Buchanan A., Cohen R., Looney S., Kalathingal S., De Rossi S. Cone-beam CT analysis of patients with obstructive sleep apnea compared to normal controls / Imaging Sci Dent. 2016 Mar;46(1). 9-16. Doi: 10.5624/isd.2016.46.1.9.
12. Isaac M., ElBeshlawy D.M., Elsobki A., Ahmed D.F., Kenawy S.M. Correlation between cone-beam computed tomographic findings and the apnea-hypopnea index in obstructive sleep apnea patients: A cross-sectional study / Imaging Sci Dent 2024. 54. 147-57.
13. Крук М.М. Хронічні риносинусити у пацієнтів із синдромом обструктивного апное сну. Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»). -2025. № 2(48). –С.2108-2118. Doi: 10.52058/2786-4952-2025-2(48)-2108-2118

References:

1. Gottlieb D.J., Punjabi N.M. Diagnosis and management of obstructive sleep apnea / A review. JAMA 2020. 323(14).1389-1400. Doi:10.1001/jama.2020.3514 [in English].
2. Slowik J.M., Sankari A., Collen J.F. Obstructive Sleep Apnea / StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459252/> [in English].

3. Bonsignore M.R., Saaresranta T., Riha R.L. Sex differences in obstructive sleep apnoea/ Eur Respir Rev 28(154).190030, 2019. Doi: 10.1183/16000617.0030-2019 [in English].
4. Mabry S., Bradshaw J.L., Gardner J.J., Wilson E.N., Cunningham R.L. Sex-dependent effects of chronic intermittent hypoxia: implication for obstructive sleep apnea / Biol Sex Differ. 2024 Apr 25;15(1).38. Doi: 10.1186/s13293-024-00613-3 [in English].
5. Tai J.E., Phillips C.L., Yee B.J., Grunstein R.R. Obstructive sleep apnoea in obesity/ A review. Clinical Obesity. 2024; 14(3).e12651. Doi:10.1111/cob.12651 [in English].
6. Dysfunktsiya slukhovoyi truby ta rol' rynosynusytu v yiyi rozvytku. Persha chastyna. Anatomico-funktsional'nyy stan slukhovoyi truby ta prylehlykh struktur: navchal'no-metodychnyy posibnykh otolarynholohiyi, dytyachoyi otolarynholohiyi ta surdolohiyi dlya likariv-interniv, likariv i slukhachiv FPDO / Kruk M. B., Kruk M. M. - L'viv : PrAT «Art·servis», 2025. - 112 s. ISBN 978-617-95368-5-4 [in Ukrainian]
7. Michels, Daniel de Sousa, Rodrigues, Amanda da Mota Silveira, Nakanishi, Márcio, Sampaio, André Luiz Lopes, Venosa, Alessandra Ramos. Nasal Involvement in Obstructive Sleep Apnea Syndrome / International Journal of Otolaryngology. 2014. 717419, 8. Doi:10.1155/2014/717419 [in English].
8. Kiely J. L., Nolan P., McNicholas W. T. Intranasal corticosteroid therapy for obstructive sleep apnoea in patients with co-existing rhinitis / Thorax. (2004) 59, no. 1, 50–55, 2-s2.0-0347319040 [in English].
9. Georgalas C. The role of the nose in snoring and obstructive sleep apnoea: an update / Eur Arch Otorhinolaryngol 2011. 268, 1365–1373. Doi:10.1007/s00405-010-1469-7 [in English].
10. Strauss R., Wang N. Cone beam computed tomography and obstructive sleep apnoea/ Australian Dental Journal. 2012. 57. 61-71. Doi:10.1111/j.1834-7819.2011.01664.x [in English].
11. Buchanan A., Cohen R., Looney S., Kalathing S., De Rossi S. Cone-beam CT analysis of patients with obstructive sleep apnea compared to normal controls / Imaging Sci Dent. 2016 Mar;46(1). 9-16. Doi: 10.5624/isd.2016.46.1.9 [in English].
12. Isaac M., ElBeshlawy D.M., Elsobki A., Ahmed D.F., Kenawy S.M. Correlation between cone-beam computed tomographic findings and the apnea-hypopnea index in obstructive sleep apnea patients: A cross-sectional study / Imaging Sci Dent 2024. 54. 147-57 [in English].
13. Kruk M.M. Khronichni rynosynusyty u patsiyentiv iz syndromom obstruktyvnoho apnoe snu. Perspektyvy ta innovatsiyi nauky (Seriya «Pedagogika», Seriya «Psychologhiya», Seriya «Medytsyna»). -2025. № 2(48). –S.2108-2118. Doi: 10.52058/2786-4952-2025-2(48)-2108-2118 [in Ukrainian]