

ОЦІНКА АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ ПРИДАТКОВИХ ПАЗУХ НОСА ТА НОСОВОЇ ПОРОЖНИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ КОНУСНО-ПРОМЕНЕВОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ

Шпак С.О., Богданов І.О., Вальчишин С.В.
Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика
Кафедра променевої діагностики

ВСТУП

Патологія структур носової порожнини та додаткових пазух носу посідає одне з провідних місць у загальній структурі захворюваності населення та має тенденцію до зростання. Через це сучасна оториноларингологічна наука розвивається дуже стрімко. У самостійну галузь медицини відокремилась функціональна ринохірургія (Functional Endoscopic Sinus Surgery), яка вирішує складні лікувальні завдання не тільки естетичного напрямку, але й такі, що безпосередньо впливають на якість життя пацієнта — відновлення нюхових та транзиторних функцій верхніх дихальних шляхів. Беручи до уваги топографічну близькість життєво важливих центрів, небезпеку виникнення ускладнень та естетичну значущість щелепно-лицевої ділянки, можна охарактеризувати основоположний принцип сучасної ринохірургії як максимально можливий обсяг оперативного прийому протягом умовно малоінвазивного оперативного втручання. Таким чином, коли єдине оперативне втручання стає вирішальним задля усунення патології, лікар має ретельно до нього підготуватися. Саме для цього йому необхідно мати об'єктивні, компетентні, опрацьовані відомості про передопераційний стан ділянки інтересу.

Така можливість існує завдяки сучасним променевим методам дослідження, таким як комп'ютерна томографія (КТ). Але традиційна КТ має декілька суттєвих недоліків – велике променеве навантаження на пацієнта та доволі високу ціну дослідження [1]. Великою мірою окреслені проблеми вирішує метод конусно-променевої комп'ютерної томографії (КПКТ) [2].

Мета дослідження — доповнення знань сучасної клінічної променевої анатомії лицевого скелета за допомогою радіологічного методу конусно-променевої комп'ютерної томографії.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження було виконано за допомогою конусно-променевої комп'ютерної томографії «ECT-12» (Vatech, Південна Корея). Розміри ділянки сканування склали 120x90 мм та охоплювали

структури краніофасіальної ділянки від альвеолярного гребеня верхньої щелепи до верхньої межі лобних пазух у фронтальній площині та від хрящової частини носової перетинки до скату потиличної кістки у сагітальній площині. За стандартним протоколом було обстежено 81 пацієнта: чоловіків – 51 (62,9%), жінок – 30 (37,1%), віком від 17 до 60 років. Всебічний аналіз та обробка КПКТ-зображень проводилися за допомогою спеціального програмного забезпечення Ez3D 2009: виміри та оцінка довжини, ширини, глибини, об'єму, кутів співвідношення деяких анатомічних структур лицевого черепа, основи черепа та остіомеатального комплексу. Робота з літературними джерелами, окрім традиційного бібліотечного пошуку, містила в собі пошук у спеціалізованих електронних наукових базах Hinari, PubMed та Google Scholar за запитами: CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY, СВСТ, RHINOLOGY, FUNCTIONAL ENDOSCOPIC SINUS SURGERY, FESS. Статистична обробка отриманих даних проводилася за допомогою пакета програм "MedStat" (Лях Ю.Є., Гур'янов В.Г., 2004).

Конусно-променева комп'ютерна томографія є одним з відносно нових, але перспективних радіологічних методів дослідження. Фізичний принцип дії конусно-променевої томографії доволі простий: на відміну від традиційних комп'ютерних томографів, тут використовується рентгенівський промінь конічної форми – об'ємний, а не плоский. Відповідно до цього конусно-променевий комп'ютерний томограф задля отримання зображення відповідної ділянки потребує тільки одного оберту навколо пацієнта, а не багатьох зрізів, які виконуються при стандартній КТ [2]. Ця особливість дозволила суттєво, майже в декілька разів, знизити променеве навантаження на пацієнта. За часом проведення процедура значно коротша за стандартну комп'ютерну томографію і є схожою з ортопантомографією за цим показником. Також значною перевагою КПКТ є можливість відтворення з отриманих зображень тривимірних (3D) реконструкцій з їх наступною обробкою та зберіганням.

На доопераційному етапі лікування пацієнта КПКТ дозволяє не тільки оцінити морфологію

щелепно-лицевої ділянки, основи черепа, порожнини носа та придаткових пазух носа, а й запланувати обсяг подальшого оперативного втручання. Це можливо завдяки таким особливостям методу, як висока роздільна здатність та можливість відтворення тривимірної моделі зони інтересу з подальшим її аналізом [3].

Також у літературі наявні відомості про успішне використання КПКТ безпосередньо під час оперативного втручання. У режимі реального часу лікар може оцінити спонтанні або не виявлені раніше зміни морфологічного та функціонального стану щелепно-лицевої ділянки, основи черепа та ЛОР-органів [4]. Використовується система так званих «хірургічних орієнтирів», в якості яких перебувають такі анатомічні структури лицевого черепа, як гачкоподібний відросток, середня носова раковина, решітчаста булла, клітини *agger nasi*, клітини Галлера, лобна кишеня, передня решітчаста артерія, решітчаста пластинка та її відношення до зорового нерва, внутрішня сонна артерія та інші, залежно від потрібної ділянки [5]. Спеціалізоване програмне забезпечення дозволяє поєднати дані КПКТ із даними відеоендоскопії, забезпечуючи найповнішу картину потрібної ділянки [6]. На основі таких зіставлень з'являється можливість об'єктивізувати топографо-анатомічні особливості будови щелепно-лицевої ділянки [7].

Окрім цього, конусно-променева томографія дозволяє оцінювати результати оперативного втручання та їх зміни на будь-якому проміжку післяопераційного етапу завдяки відносно низькому променевому навантаженню [8, 9].

Подібні обстеження дають змогу формувати нові радіологічні класифікації анатомічних структур, порівнювати їх результати з морфометричними вимірами, отриманими на антропологічному матеріалі [10-12]. КПКТ стає надійним інструментом у вивченні індивідуальної варіабельності будови структур лицевого черепа, який дозволяє виявити, вивчити та описати кореляцію радіологічних та клінічних даних [13-17].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Верхньощелепні або гайморові пазухи (лат. *sinus maxillare*) є найбільшими придатковими пазухами носа в цілому та передньої групи зокрема. Вони є парними, розташованими в тілі верхньої щелепи [18, 19]. Розрізняють передню та задню, верхню та нижню, а також медіальну стінку верхньощелепної пазухи [18]. На передній (вентральній) стінці верхньощелепної пазухи зовні є заглиблення – іклова, або собача ямка (*fossa canina*). Медіальна (носова) стінка пазухи кісткова, відповідає нижньому та середньому носовим ходам. У її верхньому відділі, який відповідає середньому носовому ходу, під орбітальним краєм знаходиться отвір пазухи, який пов'язує її порожнину з порожниною носа (*ostium maxillare*), діаметр якого складає 2-6 мм. Інколи візуалізуються додаткові дренажні отвори верхньощелепних пазух [20, 23]. У верхній частині медіальна стінка синуса межує з клітинами решітчастої кістки. Верхня стінка пазухи одночасно являє

собою нижню стінку очної ямки. У деяких випадках верхня та медіальна стінки знаходяться на невеликій відстані одна від одної. Нижньою стінкою, або дном, пазухи є альвеолярний відросток верхньої щелепи; у більшості випадків у дорослих дно пазухи розташовано нижче від дна порожнини носа. Задня стінка верхньощелепної пазухи товста, її утворено верхньощелепним бугром, який відмежовує спереду крилопіднебінну ямку, де розташовані верхньощелепний нерв, крилопіднебінний вузол, внутрішня щелепна артерія, крилопіднебінне венозне сплетіння [19].

Під час даного дослідження було вивчено та проаналізовано такі показники: ступінь пневматизації та наявність розповсюдження верхньощелепних пазух до сусідніх анатомічних структур; об'єм верхньощелепних пазух; стан та діаметр основних дренажних отворів верхньощелепних пазух; наявність та діаметр додаткових дренажних отворів.

Сучасна клініко-радіологічна класифікація, яка ґрунтується на вивченні антропологічного матеріалу та використанні стандартної КТ, виділяє три варіанти пневматизації верхньощелепних пазух: агенезію, гіпогенезію та гіпергенезію [21].

Під час дослідження не було виявлено жодного випадку патологічної надмірної або недостатньої пневматизації верхньощелепних пазух. Об'єм пазух складав від 2,8 до 32,44 см³ (рис. 1). Вітчизняні вчені-оториноларингологи наводять дані про об'єм від 10,5 до 17,7 см³ [20].

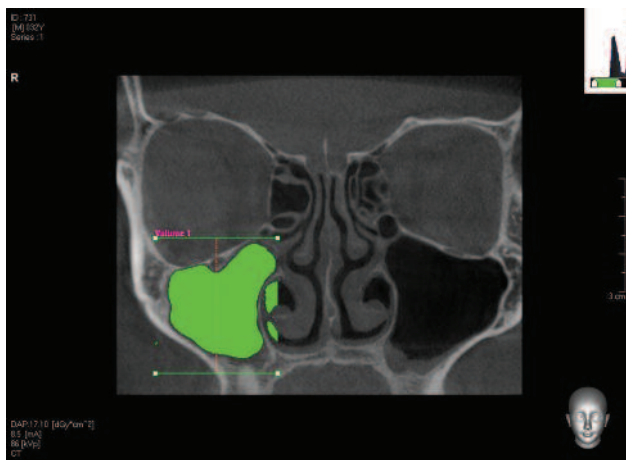


Рис. 1. Вимірювання об'єму правої верхньощелепної пазухи за допомогою програми Volume пакета Ez3D 2009. Коронарний зріз на рівні середини верхньощелепних пазух

Також було оцінено наявність «кишень» або «бухт» — розповсюдження верхньощелепних пазух у сусідні кісткові структури. За наявності виступів пазух невеликого розміру прийнятно вживати термін «бухта», за наявності значних виступів — «кишеня» [21].

Виділяють такі типи заглиблень верхньощелепних пазух: альвеолярне, піднебінне, вилицеве, інфраорбітальне або переднє сльозове (прелакринальне), клиноподібне (сфеноїдальне) та заглиблення піднебінної кістки.

Під час аналізу радіологічного матеріалу, було виявлено такі варіанти заглиблень верхньощелепних пазух: наявність альвеолярної кишені – 43 (26,5%); піднебінної кишені – 2 (1,2%); вилицевої кишені – 1 (0,6%); прелакримальної кишені – 13 (8%) (рис. 2-4).

У 58% верхньощелепні пазухи мали звичайну топографо-анатомічну будову. На досліджуваному матеріалі не було виявлено клиноподібних кишень та кишень піднебінної кістки.

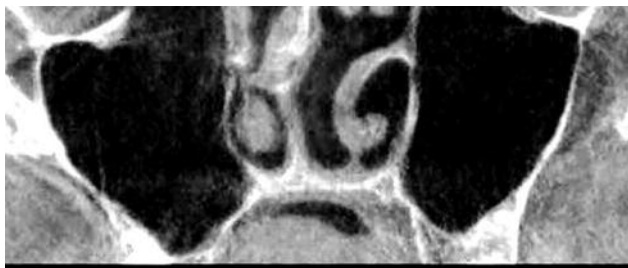


Рис. 2. Альвеолярні заглиблення верхньощелепних пазух. Коронарний зріз на рівні середини верхньощелепних пазух (фрагмент)

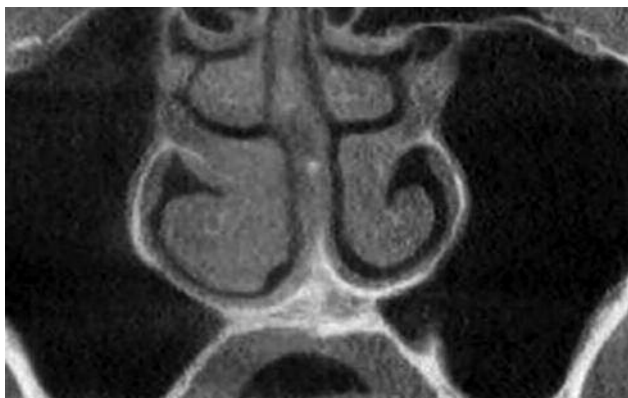


Рис. 3. Піднебінні заглиблення верхньощелепних пазух. Коронарний зріз на рівні середини верхньощелепних пазух (фрагмент)



Рис. 4. Вилицеві заглиблення верхньощелепних пазух. Аксіальний зріз на рівні каудальних відділів верхньощелепних пазух (фрагмент)

Діаметр основних дренажних отворів верхньощелепних пазух у пацієнтів складав від 1,3 до 3,8 мм, що, як зазначено вище, цілком збігається з даними вітчизняних та зарубіжних авторів. У 46 (56,7%) випадках отвори з обох боків виявилися різною мірою звужені, у 27 (33,3%) — повністю obtуровані, 8 (10%) сполучень – повністю прохідні. Серед причин obtурації отворів було виділено: звуження або

повне перекриття клітинами Галлера – 16 (19,7%); девіації або пневматизації гачкоподібного відростка – 5 (6,2%); звуження або перекриття патологічним вмістом пазух – 11 (13,6%). Поєднання декількох причин obtурації з лівого та правого боків було виявлено у 3 (3,7%) та 1 (1,2%) відповідно (рис. 5).

У 24 пацієнтів з обох боків було виявлено додаткові дренажні отвори верхньощелепних пазух діаметром від 1,2 до 5 мм ($3 \pm 0,2$ мм). За формою додаткові отвори було розділено на округлі – 5 (20,8%), овальні – 4 (16,6%) та неправильної форми – 15 (62,5%) (рис. 6).

Решітчаста кістка непарна, зазвичай її описують серед кісток мозкового черепа, проте більшою частиною вона бере участь в утворенні лицевого черепа. Решітчастий лабіринт представлено комірками решітчастої кістки, які містять повітря – вони розташовані між лобною та клиноподібною пазухами. Зовні решітчасті клітки межують з паперовою пластинкою очної ямки, а медіальна стінка решітчастої кістки є латеральною стінкою порожнини носа [18].

Кількість, об’єм та розташування решітчастих комірок коливається, за даними різних авторів, від 8 до 10 з кожного боку. Варіантом розповсюдження решітчастих комірок, який спостерігається найчастіше, є їхнє поширення в очну ямку в передніх або



Рис. 5. Вимірювання діаметра основного дренажного отвору лівої верхньощелепної пазухи за допомогою програми Length пакету Ez3D 2009. Коронарний зріз на рівні середини верхньощелепних пазух



Рис. 6. Двобічні додаткові дренажні отвори верхньощелепних пазух у проекції середніх носових ходів. Коронарний зріз

задніх відділах. У цьому випадку вони межують на різній відстані з передньою черепною ямкою. Також доволі часто зустрічається варіант, коли комірки решітчастого лабіринту розташовані латеральніше за решітчасту пластинку, з обох її боків – в цих випадках межею між порожниною черепа та порожниною носа є і решітчаста пластинка, і склепіння решітчастої кістки. Важливо зауважити, що решітчаста пластинка зазвичай розташована нижче, ніж склепіння решітчастої кістки, тому під час оперативних втручань на цій ділянці важливо чітко дотримуватися латерального напрямку, щоб не потрапити до порожнини черепа через решітчасту кістку [20].

На сьогодні для оцінювання клінічної анатомії решітчастої пластинки використовується клініко-радіологічна класифікація Р. Keros, яку було запропоновано у 60-і роки ХХ ст. [25]. Використання цієї класифікації дозволяє оцінити будову верхньої частини решітчастого лабіринту за вимірами глибини нюхової ямки (відстань між решітчастою пластинкою та склепінням решітчастої кістки) та розділити її по типах: Keros I (0-4 мм), Keros II (4-8 мм) та Keros III (більше 8 мм) (рис. 7).

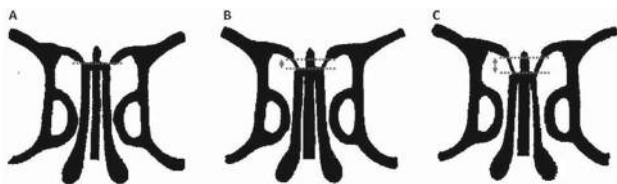


Рис. 7. Схематичне зображення варіантів топографії склепіння решітчастого лабіринту за Р. Keros (пояснення в тексті)

Однак ця класифікація не дозволяє виявити та охарактеризувати співвідношення глибини нюхової ямки та інших важливих анатомічних орієнтирів лицевого черепа.

У зв'язку з цим під час даного дослідження, окрім класифікації глибини нюхової ямки за Keros, було оцінено такі параметри: висота очної ямки (фронтальна площина); висота порожнини носа – відстань від решітчастої пластинки до дна порожнини носа (фронтальна площина); кут між склепінням решітчастої кістки та медіальною стінкою очної ямки (фронтальна площина); кут між склепінням решітчастої кістки та дном порожнини носа (сагітальна площина).

Після вимірів глибини нюхової ямки на конусо-променевих комп'ютерних томограмах було отримано такі результати: Keros I – 27% (22 пацієнти), Keros II – 50,6% (41 пацієнт) та Keros III – 3,7% (3 пацієнти). Також у 18,5% випадків (15 пацієнтів) було виявлено комбінацію I та II або II та III типів.

У іноземній науковій літературі зазначається, що тип Keros III є найнебезпечнішим типом будови верхньої частини решітчастого лабіринту через велику різницю між рівнями решітчастої пластинки та склепіння решітчастої кістки. Різна глибина нюхової ямки з обох боків петушиного гребеня дезорієнтує ринохірурга, що може призвести до

наслідків, які нестимуть загрозу для здоров'я та життя пацієнта [28] (рис. 8).

У даному дослідженні виміри висоти носової порожнини коливалися від 41,2 до 64,6 мм. Середнє значення склало $51,2 \pm 1,02$ мм з лівого боку та $50,8 \pm 2,73$ мм з правого боку (рис. 9).

Значення вимірів висоти очної ямки коливалися від 32,8 до 46,1 мм. Середнє значення склало $37,7 \pm 2,13$ мм з лівого боку та $37,6 \pm 0,97$ мм з правого боку (рис. 10).

Середнє значення кута між склепінням решітчастої кістки та медіальною стінкою очної ямки склало $75,4^\circ$ з лівого боку та $71,8^\circ$ з правого боку (рис. 11).

Середнє значення кута між склепінням решітчастої кістки та дном носової порожнини склало $18,7^\circ$ з лівого боку та $19,07^\circ$ з правого боку (рис. 12).

Від нижньопередньої поверхні кожного решітчастого лабіринту, допереду і донизу від середньої носової раковини, відходить загнутий дозад і донизу гачкоподібний відросток (processus uncinatus). На цілому черепі він поєднується із решітчастим відростком (processus ethmoidalis) нижньої носової раковини [20].

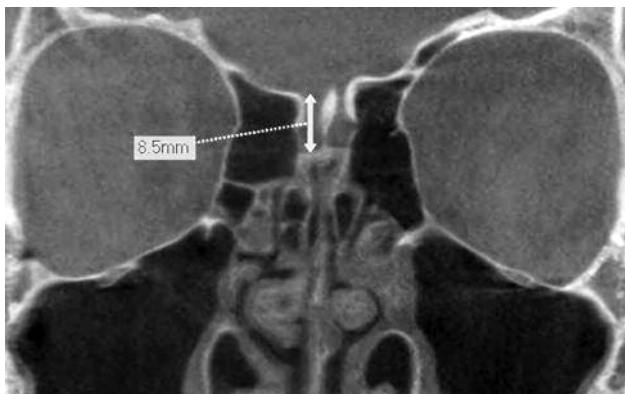


Рис. 8. Вимірювання висоти нюхової ямки з правого боку за допомогою програми Length пакета Ez3D 2009. Тип III за Р. Keros. Коронарний зріз (фрагмент)



Рис. 9. Вимірювання висоти лівої половини порожнини носа за допомогою програми Length пакета Ez3D 2009. Коронарний зріз (фрагмент)



Рис. 10. Вимірювання висоти правої очної ямки за допомогою програми Length пакета Ez3D 2009. Коронарний зріз (фрагмент)

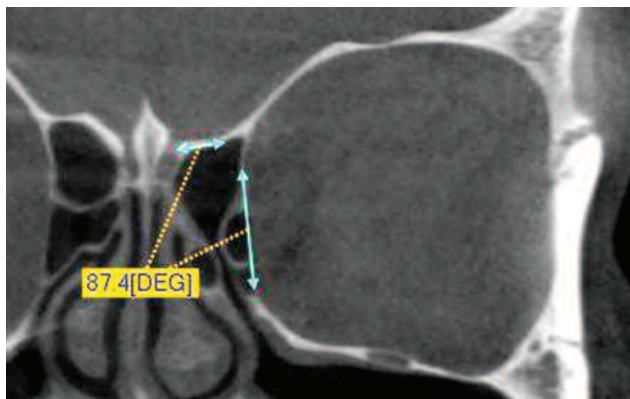


Рис. 11. Вимірювання кута між склепінням решітчастої кістки та медіальною стінкою очної ямки з лівого боку за допомогою програми 2D Angle пакета Ez3D 2009. Коронарний зріз (фрагмент)



Рис. 12. Вимірювання кута між склепінням решітчастої кістки та дном носової порожнини за допомогою програми 2D Angle пакета Ez3D 2009. Сагітальний зріз

Гачкоподібний відросток є одним із ключових анатомічних утворень латеральної стінки носа та дренажних шляхів передньої групи придаткових пазух носа (лобні, верхньощелепні, передня група комірок решітчастого лабіринту). Являючи собою медіальну кісткову стінку решітчастої лійки, гачкоподібний відросток бере безпосередню участь у процесах аерації передньої групи придаткових пазух носа [24].

Гачкоподібний відросток є доволі варіабельним анатомічним утворенням — серед аномальних варіантів його будови розрізняють ателектаз, девіацію та пневматизацію [27]. Усі ці варіанти різною мірою негативно впливають на стан дренажних шляхів, зменшуючи об’єм решітчастої лійки. Не менш важливе значення, ніж будова гачкоподібного відростка, відіграє його топографія, а саме варіанти прикріплення верхньої (вертикальної) частини, адже саме від цього залежить, куди будуть відкриватися дренажні шляхи лобних пазух. Цей факт є надзвичайно важливим при прогнозуванні розповсюдження патологічного процесу.

Задля найбільш повного та анатомічно коректного опису місця прикріплення вертикальної частини гачкоподібного відростка ізраїльськими вченими оториноларингологами Landsberg та Friedman було запропоновано класифікацію, яка описує 6 варіантів: А – до паперової пластинки; В – до задньої стінки комірок *agger nasi*; С – до паперової пластинки та до середньої носової раковини (або до продірявленої пластинки); D – до продірявленої пластинки; Е – до основи черепа (склепіння решітчастої кістки); F – до середньої носової раковини [29] (рис. 13).

Авторами даної роботи було запропоновано доповнити існуючі критерії оцінювання за допомогою аналізу деяких геометричних співвідношень у системі анатомічних орієнтирів краніофасіальної ділянки на зображеннях КПКТ.

При первинній обробці конусно-променевих комп’ютерних томограм 81 пацієнта з дослідження було виключено 8 досліджень через тотальне розповсюдження патологічного вмісту та, як наслідок, неможливість об’єктивної оцінки ділянки латеральної стінки носа та шляхів дренажу придаткових пазух носа.

Серед 73 конусно-променевих комп’ютерних томограм пацієнтів із різноманітною патологією внутрішньоносових структур було оцінено та проаналізовано такі показники: варіант верхнього прикріплення гачкоподібного відростка за Landsberg та Friedman; наявність пневматизації гачкоподібного відростка; кут між гачкоподібним відростком та

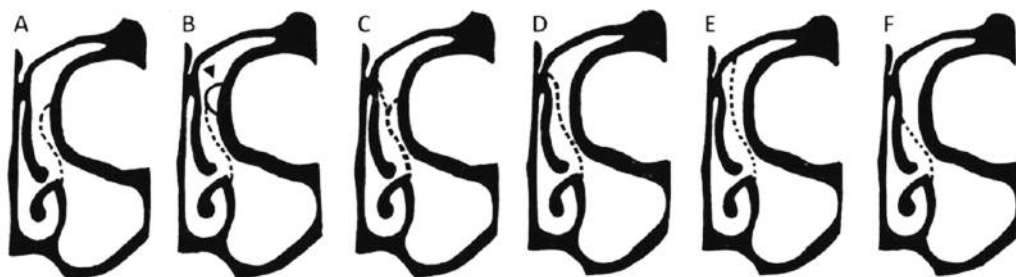


Рис. 13. Схематичне зображення варіантів топографії гачкоподібного відростка за Landsberg та Friedman (пояснення в тексті)

дном порожнини носа (у фронтальній та сагітальній площинах).

При розрахунках за 100% приймали число 146 – загальну кількість гачкоподібних відростків (правий, лівий) у 73 пацієнтів.

Було отримано такі результати:

1. Тип верхнього прикріплення гачкоподібного відростка за Lansberg та Friedman (таблиця)

Тип прикріплення за Lansberg та Friedman	A	B	C	D	E	F
Кількість	26	32	20	20	14	10
%	17,8	21,9	13,7	13,7	9,6	6,8

У 13,7% було виявлено суперечливі дані про тип верхнього прикріплення – неможливо було відокремити типи А/В, В/С, А/С, А/Е, Е/Д та Е/Ф.

2. Пневматизацію гачкоподібного відростка було виявлено у 56 (38%) випадках. Проте на сьогодні не існує жодної клініко-радіологічної класифікації, яка б дозволила описати та класифікувати ступінь пневматизації гачкоподібного відростка. Можлива лише констатація наявності чи відсутності пневматизації гачкоподібного відростка (+/-) візуально (рис. 14).

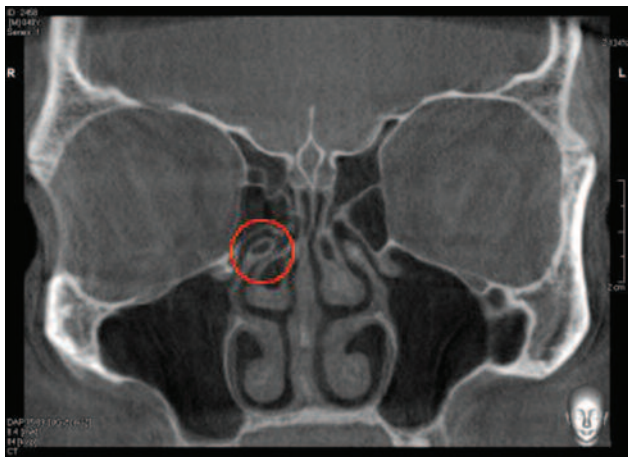


Рис. 14. Пневматизація гачкоподібного відростка з правого боку. Коронарний зріз

3. Кути гачкоподібного відростка відносно дна порожнини носа у фронтальній та сагітальній площинах. Кут у фронтальній площині у середньому складав 56,9° з лівого боку та 62° з правого боку. Середня різниця складала 5° (рис. 15).

Кут у сагітальній площині у середньому складав 31,8° з лівого боку та 34,9° з правого боку. Середня різниця складала 3° (рис. 16).

ВИСНОВКИ

1. Проведене дослідження присвячене поглибленню знань з клінічної анатомії лицевого черепа за

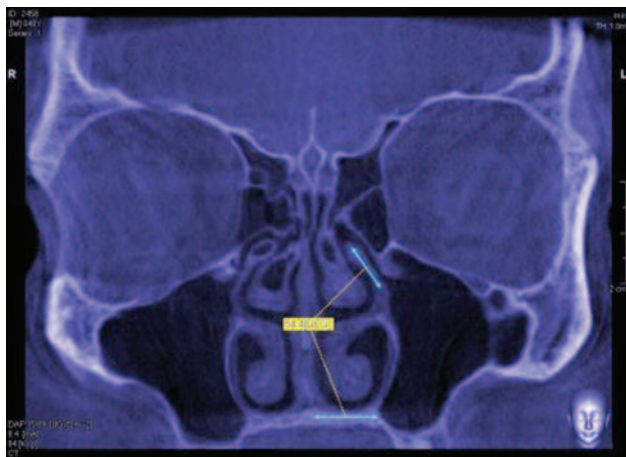


Рис. 15. Вимірювання кута між гачкоподібним відростком та дном носової порожнини за допомогою програми 2D Angle пакета Ez3D 2009. Коронарний зріз



Рис. 16. Вимірювання кута між гачкоподібним відростком та дном носової порожнини за допомогою програми 2D Angle пакета Ez3D 2009. Сагітальний зріз

допомогою конусно-променевої комп'ютерної томографії, виявленню індивідуальних варіантів будови окремих складових, можливості використання отриманих результатів для вдосконалення променевої діагностики патології щелепно-лицевої ділянки.

2. Літературний огляд наукових публікацій висвітлює можливості, проблеми та перспективи використання відносно нового радіологічного методу конусно-променевої комп'ютерної томографії для вирішення діагностичних завдань як важливої складової лікування ринологічних пацієнтів.

3. Метод КПКТ є найбільш оптимальним променевим методом дослідження щелепно-лицевої ділянки, він дає можливість опису дрібних за розміром анатомічних структур щелепно-лицевої ділянки, порожнини носа, придаткових пазух носа та основи черепа.

4. До безумовних переваг методу КПКТ можна віднести високу якість зображення та відносно невелике променеве навантаження на пацієнта (порівняно із СКТ).

5. Зберігається необхідність подальшої розробки та деталізації клінічної анатомії лицевої частини голови на основі даних, отриманих за допомогою КПКТ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вакуленко І.П., Танасичук-Гажиева Н.В., Губенко О.В., Богданов І.А. Сравнительная оценка методов лучевого исследования околоносовых пазух // Вестник рентгенолаборантов и рентгентехнологов. – 2011. – № 3-4 (24).
2. Use of cone-beam computed tomography in otolaryngologic treatments / H. Cakli, C. Cingi, Y. Ay, F. Oghan, T. Ozer, E. Kaya // Eur. Arch. Otorhinolaryngol. – 2012 Mar. – 269 (3). – P. 711-20. Epub. 2011 Sep. 27.
3. Image quality and localization accuracy in C-arm tomosynthesis-guided head and neck surgery / G. Bachar, J.H. Siewerdsen, M.J. Daly, D.A. Jaffray, J.C. Irish // Med. Phys. – 2007 Dec. – 34 (12). – P. 4664-77.
4. Visualization of anterior skull base defects with intraoperative cone-beam CT / G. Bachar, E. Barker, H. Chan, M.J. Daly, S. Nithianathan, A. Vescan, J.C. Irish, J.H. Siewerdsen // Head. Neck. – 2010 Apr. – 3294. – P. 504-12.
5. Digital volume tomography in the diagnosis of nasal bone fractures / M. Bremke, S. Wiegand, A.M. Sesterhenn, M. Eken, S. Bien, J.A. Werner // Rhinology. – 2009 Jun. – 47 (2). – P. 126-31.
6. Real-time tracking and virtual endoscopy in cone-beam CT-guided surgery of the sinuses and skull base in a cadaver model / E. Prisman, M.J. Daly, H. Chan, J.H. Siewerdsen, A. Vescan, J.C. Irish // Int Forum Allergy Rhinol. – 2011 Jan-Feb. – 1 (1). – P. 70-7. doi: 10.1002/alr.20007. Epub 2011 Feb 8.
7. Accuracy and reproducibility of automatic versus manual registration using a cone-beam CT image guidance system / D. Dalgorf, M. Daly, H. Chan, J. Siewerdsen, J. Irish // J. Otolaryngol. Head. Neck. Surg. – 2011 Feb. – 40 (1). – P. 75-80.
8. Anatomical changes of the ethmoid cavity after endoscopic sinus surgery / M.P. Platt, M.E. Cunnane, H.D. Curtin, R. Metson // Laryngoscope. – 2008 Dec. – 118 (12). – P. 2240-4.
9. Analysis of pneumatization and neurovascular structures of the sphenoid sinus using cone-beam tomography (CBT) / C. Guldner, S.M. Pistorius, I. Diogo, S. Bien, A. Sesterhenn, J.A. Werner // Acta Radiol. – 2012 Mar 1. – 53 (2). – P. 214-9.
10. Radiological examinations of the anatomy of the inferior turbinate using digital volume tomography (DVT) / L. Balbach, V. Trinkel, C. Guldner, S. Bien, A. Teymoortash, J.A. Werner, M. Bremke // Rhinology. – 2011 Jun. – 49 (2). – P. 248-52.
11. Experiences with a new surgical technique for closure of large perforations of the nasal septum in 55 patients / A. Teymoortash, S. Hoch, B. Eivazi, J.A. Werner // Am. J. Rhinol. Allergy. – 2011 May-Jun. – 25 (3). – P. 193-7.
12. Digital volume tomography (DVT) measurements of the olfactory cleft and olfactory fossa / D.M. Savvateeva, C. Guldner, T. Murthum, S. Bien, A. Teymoortash, J.A. Werner, M. Bremke // Acta Otolaryngol. – 2010 Mar. – 130 (3). – P. 398-404.
13. Three-dimensional volumetric measurements and analysis of the maxillary sinus / R. Deeb, P.N. Malani, B. Gill, K. Jafari-Khouzani, H. Soltanian-Zadeh, S. Patel, M.A. Zacharek // Am. J. Rhinol. Allergy. – 2011 May-Jun. – 25 (3). – P. 152-6.
14. Advancements in computed tomography management of chronic rhinosinusitis / R. Leung, K. Chaung, J.L. Kelly, R.K. Chandra // Am. J. Rhinol. Allergy. – 2011 Sep-Oct. – 25 (5). – P. 299-302.
15. Radiographic distribution of drops and sprays within the sinonasal cavities / K.L. Rudman, E.K. O'Brien, D.A. Leopold // Am. J. Rhinol. Allergy. – 2011 Mar-Apr. – 25 (2). – P. 94-7.
16. Maxillary sinusitis of odontogenic origin: cone-beam volumetric computerized tomography-aided diagnosis / U.P. Nair, M.K. Nair // Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod. – 2010 Dec. – 110 (6). – P. 53-7. Epub 2010 Oct.
17. Flat panel cone beam computed tomography of the sinuses / R.A. Zoumalan, R.A. Lebowitz, E. Wang, K. Yung, J.S. Babb, J.B. Jacobs // Otolaryngol. Head. Neck. Surg. – 2009 Jun. – 140 (6). – P. 841-4.

18. Анатомия человека / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович. – 6-е изд., доп. и перераб. – Ленинград: Медицина, 1968. – 812 с.: ил.
19. Храппо Н.С., Тарасова Н.В. Нос в системе целого черепа. – Самара: СамГМУ, 1999. – 172 с.
20. Пальчун В.Т. Болезни уха, горла и носа. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 320 с.: ил.
21. Пискунов И.С., Емельянова А.Н. Варианты анатомического строения верхнечелюстных пазух по данным рентгеновской компьютерной томографии // Российская ринология. – 2010. – № 32. – С. 16-19.
22. Боечко С.К., Вакуленко И.П., Савченко Е.А., Кот Л.В., Губенко О.В. Сравнительная оценка морфометрических методов в изучении клиновидной пазухи по данным рентгенографии и компьютерной томографии // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2008. – Т. 17, №1.
23. Вакуленко И.П., Талалаенко І.А., Богданов І.А. Возможности конусно-лучевой компьютерной томографии в оценке состояния дренажных путей верхнечелюстных пазух. Збірник статей «Питання експериментальної та клінічної медицини». – 2012. – Т. 3, Вип. 16. – С. 42-44.
24. Вакуленко И.П., Богданов І.А. Сопоставление данных фундаментальной, клинической и лучевой анатомии некоторых внутриносовых структур. Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми медичних та фармацевтичних наук», Дніпропетровськ, 12-13 жовтня 2012 р., с. 6-10.
25. Keros P. On the practical value of differences in the level of lamina cribrosa of the ethmoid // Z. Laryngol. Rhinol. Otol. – 1962. – 41. – P. 808-13.
26. Miranda C.M.N.R., Maranhao C.P.M., Arraes F.M.N.R., Padilha I.G., Farias L.P.G., Jatoba M.S.A., Andrade A.C.M., Padilha B.G. Anatomical variations of paranasal sinuses at multislice computed tomography: what to look for // Radiol. Bras. – 2011 Jul/Ago. – 44 (4). – P. 256-262.
27. Imaging of the head and neck / Mahmood F. Mafee, Galdino E. Valvassori, Minerva Becker; with contributions by J.S. Lewin, S.G. Nour, and A.L. Weber. – 2nd ed. p.: cm.
28. Zhang L., Han D., Ge W. et al. Anatomical and computed tomography analysis of the interaction between the uncinate process and the agger nasi cell // Acta Otolaryngol. – 2006. – 126. – P. 845-852.
29. A computer-assisted anatomical study of the nasofrontal region / R. Landsberg, M. Friedman // Laryngoscope. – 2001 Dec. – 111 (12). – P. 2125-30.

**ОЦІНКА АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ
ПРИДАТКОВИХ ПАЗУХ НОСА ТА НОСОВОЇ
ПОРОЖНИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ КОНУСНО-ПРОМЕНЕВОЇ
КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ**

Шпак С.О., Богданов І.О., Вальчишин С.В.
Національна медична академія післядипломної
освіти ім. П.Л. Шупика

Мета дослідження. Доповнення наявних відомостей сучасної клінічної променевої анатомії структур щелепнолицьової області за допомогою радіологічного методу конусно-променевої комп'ютерної томографії. Матеріали та методи. Дослідження були виконані при допомозі конусно-променевого комп'ютерного томографа - "ECT-12" (Vatech, Південна Корея). Розміри ділянки сканування склали 120x90 мм, що дозволило захопити структури краніофасіальної області від альвеолярного гребеня верхньої щелепи до верхньої межі лобних пазух у фронтальній площині і від хрящової частини носової перегородки до ската потиличної кістки в сагітальній площині. Відповідно до стандартного протоколу було досліджено 81 пацієнта: чоловіків - 51 (62,9%), жінок - 30 (37,1%), у віці від 17 до 60 років. Всебічний аналіз і обробка КПКТ-зображень проводилися за допомогою спеціального програмного забезпечення EZ3D 2009. Робота з літературними джере-

лами, крім традиційного бібліотечного пошуку, включала в себе пошук в спеціалізованих електронних наукових базах: HINARI, PubMed і Google Scholar за запитами: CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY, CBCT, RHINOLOGY, FUNCTIONAL ENDOSCOPIC SINUS SURGERY, FESS. Статистична обробка отриманих даних проводилася за допомогою пакету програм Медстат (Лях Ю.Є., Гур'янов В.Г., 2004).

Висновки. Варіабельність будови та топографії структур краніофасіальної області є досить складною для вивчення та аналізу розділів сучасної радіологічної науки. Оптимальним променевим методом дослідження, який дозволяє візуалізувати і класифікувати більшість варіантів будови і топографії внутрішньоносових структур та придаткових пазух носа, є конусно-променева комп'ютерна томографія. Пре-, інтра- і постопераційний діагностичний супровід лікування пацієнта з діагностованим варіантом будови або топографії внутрішньоносових структур, особливо таким, що впливає на якість життя пацієнта, має бути результатом тісної співпраці лікуючого лікаря і радіолога. Ключові слова: додаткові пазухи носа, конусно-променева комп'ютерна томографія, крючкоподібний відросток, решітчаста пластинка.

ОЦЕНКА АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПРИДАТОЧНЫХ ПАЗУХ НОСА И НОСОВОЙ ПОЛОСТИ ПРИ ПОМОЩИ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

*Шпак С.А., Богданов И.А., Вальчишин С.В.
Национальная медицинская академия
последипломного образования им. П.Л. Шупика
Кафедра лучевой диагностики*

Цель исследования. Дополнение имеющихся сведений современной клинической лучевой анатомии структур челюстно-лицевой области при помощи радиологического метода конусно-лучевой компьютерной томографии.

Материалы и методы. Исследования были выполнены при помощи конусно-лучевого-компьютерного томографа “ECT-12” (Vatech, Южная Корея). Размеры участка сканирования составили 120x90 мм, что позволило захватить структуры краніофасіальної області від альвеолярного гребня верхньої щелеї до верхньої границі лобних пазух во фронтальній площині і от хрящової частини носової перегородки до ската затылочной кости в сагиттальной плоскости. Согласно стандартному протоколу был обследован 81 пациент: мужчин – 51 (62,9%), женщин – 30 (37,1%), в возрасте от 17 до 60 лет. Всесторонний анализ и обработка КПКТ-изображений проводились при помощи специального программного обеспечения Ez3D 2009. Работа с литературными источниками, кроме традиционного библиотечного поиска, включала в себя поиск в специализированных электронных научных базах: Hinari, PubMed и Google Scholar по запросам: CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY, CBCT, RHINOLOGY, FUNCTIONAL ENDOSCOPIC SINUS SURGERY, FESS. Статистическая обработка полученных данных проводилась при помощи пакета программ MedStat (Лях Ю.Е., Гур'янов В.Г., 2004).

Выводы. Варіабельність строення і топографії структур краніофасіальної області являється достатньо складним для вивчення і аналізу розділів сучасної радіологічної науки. Оптимальним лучевим методом

исследования, который позволяет визуализировать и классифицировать большинство вариантов строения и топографии внутриносевых структур и придаточных пазух носа, является конусно-лучевая компьютерная томография. Пре-, интра- и постоперационное диагностическое сопровождение лечения пациента с диагностированным вариантом строения или топографии внутриносевых структур, особенно таким, которое влияет на качество жизни пациента, должно быть результатом тесного сотрудничества лечащего врача и радиолога.

Ключевые слова: придаточные пазухи носа, конусно-лучевая компьютерная томография, крючковидный отросток, решетчатая пластинка.

ASSESSMENT OF THE ANATOMICAL STRUCTURE OF THE PARANASAL SINUSES AND NASAL CAVITY USING CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

*Shpak S.O., Bogdanov I.O., Valchysyn S.V.
P.L. Shupik Ukrainian National Medical Academy of
Postgraduate Education*

Purpose of the study. The addition of the available knowledge of modern clinical anatomy of structures of the maxillofacial region with the help of radiological method of cone-beam computed tomography.

Materials and methods. Studies were performed using cone-beam-computed tomograph “ECT-12” (Vatech, Korea). The dimensions of the scan area amounted 120x90 mm that allowed us to capture the structure of the craniofacial region from the alveolar ridge of the upper jaw to the upper border of the frontal sinus in the frontal plane and from the cartilaginous part of the nasal septum to the clivus of the occipital bone in the sagittal plane. According to the standard protocol was examined 81 patient: men – 51 (62.9 per cent), women – 30 (37.1%), ranging in age from 17 to 60 years. Comprehensive analysis and processing CBCT images was performed using dedicated software “Ez3D 2009”. Work with literary sources, in addition to traditional library searches, include search specialized in electronic scientific databases: “Hinari”, “PubMed” and “Google Scholar” based on a request by CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY, CBCT, RHINOLOGY, FUNCTIONAL ENDOSCOPIC SINUS SURGERY, FESS. Statistical data processing was performed using software package “MedStat” (Lyakh Yu.Ye., Gurianov, V.G., 2004).

Conclusions. Variability of the anatomy and topography of the structures of craniofacial region is difficult enough to explore and analyze the topic of modern radiological science. Optimal X-ray method of research, which allows you to visualize and classify the majority of variants of the structure and topography of intranasal structures and paranasal sinuses is a cone-beam computed tomography. Pre-, intra- and post-operative diagnostic support of treatment of a patient diagnosed with a variant of the structure or topography of intranasal structures, especially one that affects the patient's quality of life must be the result of close cooperation of the attending physician and radiologist.

Keywords: paranasal sinuses, cone-beam computed tomography, uncinatе process, ethmoid plate.