

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
„CAROL DAVILA”, BUCUREȘTI
ȘCOALA DOCTORALĂ
DOMENIUL MEDICINĂ

Rezumat Teză de Doctorat

**Cercetări de anatomie variațională
rinosinusală**

Conducător științific

Prof.Univ.Dr.Med.Dr.Biol.Dr.Habil.

Rusu Mugurel Constantin

Doctorand

dr.Alexandru Nicolae Mureșan

București, 2024

CUPRINS

<i>Lista cu lucrările științifice publicate</i>	2
<i>Lista de abrevieri în text</i>	3
<i>Introducere</i>	4
1 <i>Partea generală a tezei de doctorat</i>	4
2 <i>Partea personală a tezei de doctorat</i>	4
2.1 Anatomia variațională a tavanului nazal	4
2.2 Celula Onodi gigantică	9
2.3 Anatomia variațională a peretelui nazal lateral – recesul nazal al sinusului maxilar	9
2.4 Anatomia variațională a pneumatizărilor septului nazal	10
2.5 Variabilitatea topografică a planșeului antral la nivelul premolarului al doilea superior	12
2.6 Planșeul sinusului maxilar la nivelul molarului al doilea superior	17
2.7 Variabilitatea topografică a fosei canine	19
2.8 Sinusurile etmomaxilare	24
3 <i>Concluziile tezei de doctorat</i>	24
<i>Bibliografie</i>	26

Lista cu lucrările științifice publicate

Publicația	Indexarea jurnalului	Tip publicație/autor	CAPITOLE TEZĂ
Muresan AN , Dandoczi CA, Tudose RC, Hostiuc S, Rusu MC. Anatomical Possibilities of the Alveolar Bone at the Upper Second Premolar Level. <i>Medicina (Kaunas)</i> 2024; 60 (5).	ISI WOS FI: 2,4	Article autor principal	8 pag.57-70
Muresan AN , Rusu MC, Radoi PM, Toader C. Patterns of Pneumatization of the Posterior Nasal Roof. <i>Tomography</i> 2022; 8 (1): 316-28.	ISI WOS SCIE FI: 1,9	Article autor principal	4 pag.23-38
Muresan AN , Mogoanta CA, Stanescu R, Rusu MC. The sinus septi nasi and other minor pneumatizations of the nasal septum. <i>Rom J Morphol Embryol</i> 2021; 62 (1): 227-31.	ISI WOS SCIE FI: 1,033	Article autor principal	7 pag.48-56
Rusu MC, Muresan AN , Dandoczi CA, Vrapciu AD. Middle meatal nasal recesses of the maxillary sinuses and dangerously modified nasal anatomy. <i>Anatomy & cell biology</i> 2024.	ISI WOS ESCI IF: 1,4	Case Report coautor	6 pag.43-49
Geamanu A, Rusu MC, Muresan AN , Vrapciu AD. The Ethmomaxillary Sinus-A False Duplicate Maxillary Sinus. <i>The Journal of craniofacial surgery</i> 2024; 35 (5): e458-e61.	ISI WOS SCIE FI: 1	Case Report coautor	11 pag.92-95
Ilie AC, Jianu AM, Rusu MC, Muresan AN . Anatomical Changes in a Case with Asymmetrical Bilateral Maxillary Sinus Hypoplasia. <i>Medicina (Kaunas)</i> 2022; 58 (5): 564.	ISI WOS SCIE FI: 2,6	Case Report autor principal	11 pag.92

Lista de abrevieri în text

BE – bula etmoidală;
CAN – celula Agger Nasi;
CBCT – Cone-Beam Computed Tomography (tomografie computerizată cu fascicul conic);
CEA – celule etmoidale anterioare;
CEP – celule etmoidale posterioare;
CF – celule frontale ale etmoidului;
CG – crista galli;
CNS – cornet nazal superior;
CNM – cornet nazal mijlociu;
CNI – cornet nazal inferior;
CNSS – cornetul nazal suprem al lui Santorini;
CNSZ – cornetul nazal suprem al lui Zuckerkandl;
CRM – celulă retromaxilară;
FC – fosa canină
FCA – fosa craniană anterioară;
FN – fosa nazală;
HS – hiatus semilunar;
HSM – hipoplazia sinusului maxilar;
IE – infundibul etmoidal;
LCE – lama ciuruită (cribriformă) a etmoidului;
LPE – lama perpendiculară a etmoidului;
MNS – meat nazal superior;
MNM – meat nazal mijlociu;
MNI – meat nazal inferior;
PU – proces uncinat;
RF – recesul frontal;
SEM – sinus etmomaxilar;
SF – sinus frontal;
SM – sinus maxilar;
SN – sept nazal;
SSfen – sinus sfenoidal;
SSN – sinus septi nasi.

Introducere

Explorarea anatomiei rinosinusale este mult facilitată în prezent de tehnicile imagistice moderne. Dintre acestea, tomografia computerizată cu fascicul conic (CBCT, Cone Beam Computed Tomography) care se folosește cu precădere în stomatologie, permite evaluarea anatomică detaliată rinosinusală, morfologică și morfometrică, ceea ce reprezintă un avantaj pentru cercetarea anatomică.

Am urmărit direcții de cercetare exploratorie a pereților nazali și sinusului maxilar mai puțin reflectate în literatura de specialitate și tratatele specifice. Rezultatele cercetărilor susțin faptul că posibilitățile variaționale ale anatomiei rinosinusale merg mai departe de limitele anatomiei uzuale pentru studenți însă se apreciază prin raportare la aceasta. Variațiile anatomice relevante în practică nu sunt discutate de regulă în cadrul programelor uzuale de anatomie iar absolvenții nu sunt familiarizați cu acestea [40]. Explorarea imagistică modernă are posibilitatea explorării anatomice personalizate. Lucrarea mea de doctorat aduce o serie de contribuții la anatomia rinosinusală. Am demonstrat că baza procesului alveolar maxilar se poate localiza nu doar inferior de sinusul maxilar, ci și inferior de meatul inferior al fosei nazale. Am evidențiat faptul că fosa canină, care este asociată în literatura de specialitate exclusiv cu peretele antero-lateral al sinusului maxilar, se poate localiza în peretele meatal inferior. Am detaliat posibilitățile de pneumatizare ale tavanului și septului nazal, respectiv. Recesul nazal al sinusului maxilar pe care îl raportez este prima astfel de evidență morfologică.

1 Partea generală a tezei de doctorat

Prezint în partea generală a tezei de doctorat date din literatură privind morfogeneza rinobazei, elemente de rinoanatomie și elemente de morfogeneză și anatomie a sinusurilor paranazale.

2 Partea personală a tezei de doctorat

2.1 Anatomia variațională a tavanului nazal

Instrumentele de diagnostic preoperator disponibile în prezent permit o eficiență terapeutică bună și conduc la eventuale leziuni iatrogenice minore [97]. Fundamentul

minimizării iatrogeniei în câmpul chirurgical este reprezentat de înțelegerea și cunoașterea anatomiei microchirurgicale [97].

Lateral, lama ciuruită a etmoidului (LCE) ajunge la nivelul celulelor etmoidale. Deși corpul sfenoidului este pneumatizat, ca de altfel și celulele etmoidale, posibilitățile anatomice ale extensiilor etmoidale sau sfenoidale deasupra LCE sau în grosimea acesteia, nu au fost documentate anterior anatomic, cu rigurozitate. De aceea am decis realizarea unui studiu retrospectiv pe un lot relevant de scanări CBCT [57]. Am documentat retrospectiv 175 de dosare CBCT, au fost excluse 13 cazuri, deci am documentat 162 de dosare CBCT de la 55 de bărbați și 107 femei. Au fost definite diferite modele anatomice. Acestea au fost grupate în patru tipuri: tipul I: lipsa pneumatizării la nivelul extremității posterioare a LCE; tipul II: origine etmoidală a pneumatizării LCE; tipul III: origine sfenoidală a pneumatizării LCE; tipul IV: origine sfenoetmoidală, dintr-o celulă Onodi, a pneumatizării LCE. Fiecare tip (II-IV) a fost clasificat în câte două subtipuri, fie „a” intracranian, cu pneumatizare localizată deasupra LCE, fie „b” intranasal, cu pneumatizare localizată în grosimea sau sub LCE. Fiecare subtip a prezentat câte trei modele: „1”: pneumatizare unilaterală a tavanului nazal; „2”: pneumatizare extinsă contralateral a tavanului nazal; „3” pneumatizare bilaterală, cu origine similară. Au rezultat variabile ce au fost înregistrate și analizate folosind programul Microsoft Excel: (1) tipul I – lipsa pneumatizării la nivelul extremității posterioare a LCE; (2) tipul II – pneumatizarea LCE cu origine etmoidală, dintr-o celulă etmoidală posterioară: subtipul IIa: pneumatizare etmoidală intracraniană, deasupra LCE: IIa1: restricționată unilateral; IIa2: extinsă contralateral; IIa3: bilateral; subtipul IIb: pneumatizare etmoidală intranasală, înlocuind extremitatea posterioară a LCE: IIb1: restricționată unilateral; IIb2: extinsă contralateral; IIb3: bilateral; (3) tipul III – pneumatizarea LCE cu origine sfenoidală, dintr-un sinus sfenoidal: subtipul IIIa: pneumatizare sfenoidală intracraniană, deasupra LCE: IIIa1: restricționată unilateral; IIIa2: extinsă contralateral; IIIa3: bilateral; subtipul IIIb: pneumatizare sfenoidală intranasală, înlocuind extremitatea posterioară a LCE: IIIb1: restricționată unilateral; IIIb2: extinsă contralateral; IIIb3: bilateral; (4) tipul IV – pneumatizarea LCE cu origine sfenoetmoidală, dintr-o celulă Onodi: subtipul IVa: pneumatizare sfenoetmoidală intracraniană, deasupra LCE: IVa1: restricționată unilateral; IVa2: extinsă contralateral; IVa3: bilateral; subtipul IVb: pneumatizare sfenoetmoidală intranasală, înlocuind extremitatea posterioară a LCE: IVb1: restricționată unilateral; IVb2: extinsă contralateral; IVb3: bilateral.

Am pus în evidență diferite modele anatomice de pneumatizare a tavanului nazal posterior, cu excepția tipului IIb2 (reces etmoidal extins contralateral sub LCE) și a tipului IVa (celule sfenoetmoidale Onodi extinse deasupra LCE).

Tipul I de LCE, deci LCE nepneumatizată, a fost prezent în 91 din 162 de cazuri (56,17%), 28 de gen masculin și 63 de gen feminin. Astfel, în celelalte 43,83% din cazuri am găsit diferite modele de pneumatizare a tavanului nazal posterior, fie recesuri adăugate deasupra LCE (subtipurile „a”), fie înlocuind capătul posterior al LCE (subtipurile „b”).

Recesurile tavanului nazal având origine etmoidală au fost localizate la capătul posterior al LCE în 33/162 de cazuri (20,37%), necombinate sau în combinații. În trei cazuri (1,85%), unul de sex masculin și două de sex feminin, am găsit tipul IIa1 necombinat – pneumatizări etmoidale unilaterale extinse deasupra LCE. Tipul IIa2 necombinat a fost găsit în două cazuri (1,23%), la bărbați și femei. Tipul IIa3 necombinat a fost găsit la un caz de sex masculin (0,61%). Tipul IIb1 necombinat, pneumatizare etmoidală unilaterală în interiorul sau sub LCE, a fost găsit în 8/162 de cazuri (6,06%). La 12/162 de cazuri (7,4%), trei bărbați și nouă femei, a fost găsit tipul IIb3 necombinat, așadar pneumatizări etmoidale intranasale bilaterale care înlocuiesc capătul posterior al LCE. La două cazuri de sex masculin (2/162, 1,23%) s-a constatat combinația tipurilor IIa1 și IIa2. La un caz de sex feminin (1/162, 0,61%) s-a constatat combinația tipurilor IIa3 și IIIa2, deci pneumatizarea etmoidală bilaterală deasupra LCE alimentată din ambele labirinturi etmoidale, la care s-a adăugat un reces extins contralateral al sinusului sfenoidal stâng. La un alt caz de sex feminin (0,61%) au fost constatate tipurile IIa1 și IIIa1 combinate, deci pneumatizări etmoidale și sfenoidale unilaterale deasupra extremității posterioare a LCE. Un alt caz de sex feminin (0,61%) a prezentat o combinație a tipurilor IIa1 și IIIa2, deci o pneumatizare etmoidală unilaterală a LCE, dar o pneumatizare sfenoidală extinsă contralateral a tavanului nazal. La un caz de sex masculin (0,61%) a fost constatată combinația tipurilor IIb3 și IIIb2, deci pneumatizare etmoidală bilaterală sub LCE alimentată din ambele labirinturi etmoidale, la care s-a adăugat un reces extins contralateral al sinusului sfenoidal stâng. La un alt caz de sex masculin (0,61%) a fost întâlnită combinația IIb1+IVb2: în partea stângă o celulă etmoidală posterioară se prelungea sub LCE, iar o celulă Onodi dreaptă se prelungea contralateral sub LCE.

Diferite tipuri de pneumatizări sfenoidale ale capătului posterior al LCE au fost găsite în 37/162 de cazuri (22,83%), necombinate sau în combinații. Pneumatizarea sfenoidală unilaterală deasupra LCE (tip IIIa1 necombinat) a fost găsită în trei cazuri (1,85%), unul de sex masculin și două de sex feminin. Tipul IIIa2 necombinat, recesul sfenoidal extins

contralateral deasupra LCE, a fost găsit în 5/162 de cazuri (3,08%), un bărbat și patru femei. Tipul IIIa3 necombinat, recesurile sfenoidale bilaterale deasupra LCE, a fost întâlnit la un singur caz de sex masculin (1,23%). Tipul IIIb1 necombinat a fost găsit în 14/162 de cazuri (8,64%), 6 bărbați și 8 femei. Tipul IIIb2 necombinat, cu recesuri sfenoidale extinse contralateral sub LCE, a fost găsit în 5/162 de cazuri (3,08%), trei bărbați și două femei. Tipul IIIb3, recesuri sfenoidale bilaterale în sau sub LCE, a fost găsit în doar 2/162 de cazuri de sex masculin (1,23%). În trei cazuri (1,85%) am identificat combinația IIIb1+IVb1, deci extensii unilaterale sfenoidale și, respectiv, Onodi sub LCE.

Tipul IVb (recesuri sub LCE extinse din celulele Onodi), a fost găsit în zece cazuri. În patru dintre acestea au fost găsite combinații de tipuri care au fost deja descrise în această secțiune. Prin urmare, în doar 6/162 de cazuri (3,7%) s-au găsit tipuri IVb necombinate. Tipul IVb1 necombinat, extensia unilaterală a unei celule Onodi în interiorul sau sub LCE, a fost găsit în 2/162 de cazuri (1,23%). În 3/162 de cazuri (1,85%) s-a constatat tipul IVb2 necombinat, cu extensia contralaterală a celulei Onodi în tavanul nazal. La un singur caz, de sex feminin (0,61%), s-a constatat tipul IVb3 necombinat – celule Onodi bilaterale care extind recesuri sub LCE.

Van Alyea a publicat în 1939 un studiu realizat prin disecție pe 100 de labirinturi etmoidale [95]. El a discutat despre faptul că celulele etmoidale au tendința de a se extinde și de a umple orice spațiu disponibil [95]. Astfel de extensii sunt fie uzuale, fie neobișnuite [95]. Van Alyea le-a numit "celule postreme" pe acelea care drenează superior de cornetul nazal superior [95]. Astfel de celule postreme au fost observate invadând sinusul sfenoidal, canalul optic sau extinzându-se medial pentru a ajunge la septul nazal sau chiar și în partea opusă [95]. Cu toate acestea, Van Alyea nu a remarcat în mod explicit pneumatizarea LCE prin astfel de recesuri ale celulelor etmoidale postreme [57].

Van Alyea a detaliat încă din 1941 anatomia SSfen [96]. El a descris faptul că SSfen nu se limitează la corpul osului sfenoid cu și că recesurile sinusului în procesele osoase adiacente apar cu regularitate [96]. Adesea, recesurile care se extind anterior din sinusurile sfenoidale sunt suficient de mari pentru a ocupa o porțiune considerabilă din câmpul etmoidal [96]. Recesul "medial anterior (septal)" al SSfen a fost enumerat de Van Alyea, dar nu s-a observat că sinusul se poate extinde și deasupra FN pentru a anula sau înlocui capătul posterior al LCA, așa cum am observat în studiul de față. Astfel de recesuri supranazale

anterioare ale SSfen sunt frecvent observate în tomografiile computerizate, dar sunt trecute cu vederea [99].

Detaliile anatomice ale corpului sfenoidului includ mai multe prelungiri osoase care ar putea să se proiecteze anterior peste etmoid: (a) cea mediană, nepereche, este spina etmoidală a sfenoidului, de obicei triunghiulară și cu vârful îndreptat spre CG; (b) procesele laterale perechi, dacă sunt prezente, sunt aripile sfenoidale minime ale lui Luschka [97]. O spină etmoidală pneumatizată ar determina un tavan nazal posterior pneumatizat care depășește LCE. Un reces septal anterior larg al SSfen ar putea determina pneumatizări adiacente sub capătul posterior al LCE [57].

Celulele Onodi apar la 3,4-51% dintre indivizi, așa cum a fost documentat anterior [103]. O celulă Onodi este o celulă etmoidală posterioară care are o relație intimă cu nervul optic (II) [33,103]. Cu toate acestea, atunci când un reces medial al unei celule Onodi acoperă fosa nazală, aceasta va fi în strânsă legătură și cu bulbul olfactiv de deasupra LCE [57].

Diferite studii au observat anatomia variațională a pereților fosei nazale [9,16,35,36,49,51,68,76,77,80]. Cu toate acestea, aceste studii nu au indicat modelele variabile de pneumatizare ale tavanului nazal pe care le-am descris aici [57]. În mod obișnuit se indică doar faptul că tavanul cavității nazale este format de LCE [98]. Gore (2019) a raportat o "celulă suprasedală a sinusului etmoidal" care corespunde tipului IIa1 de pneumatizare a LCE din cercetarea mea [57]. Autorul a considerat această constatare ca fiind primul caz de acest tip raportat în literatura de specialitate [26]. el a remarcat că "în documentarea a sute de scanări CT maxilo-faciale preoperatorii" acel caz "a avut singurul exemplu al acestei celule etmoidale particulare" [26]. Acest lucru este interesant, deoarece am găsit diferite modele de LCE pneumatizate în mai puțin de 200 de cazuri [57].

Sensibilitatea olfactivă are importanță pentru miros, formarea emoțiilor și memorie [105]. Disfuncția olfactivă poate avea un impact profund asupra calității vieții și statusului mental, asociindu-se cu depresia [105]. Astfel, olfacția trebuie luată în considerare în cursul procedurilor chirurgicale endoscopice asupra bazei craniului în care există riscul pierderii mirosului la pacienți normosmici [105]. Pierderea mirosului după chirurgia endoscopică a bazei craniului se poate datora teoretic la traumatisme directe, modificări inflamatorii, sau obstrucții [105]. Presiunea sau leziunea la nivelul neuroepiteliului olfactiv poate produce o pierdere temporară sau una permanentă a mirosului [105]. Modificările inflamatorii la nivelul mucoasei olfactive și obstrucțiile nazale pot avea rol în producerea hiposmiei [105].

Un tavan pneumatizat al fosei nazale posterioare este un tavan pneumatizat al recesului sfenoetmoidal [57]. Ostiumul SSfen este situat fie în peretele posterior al acestei nișe, fie în peretele lateral [102]. Trebuie să se aibă grijă, atunci când ostiumul sinusului sfenoidal este abordat endoscopic, să se evite penetrarea unui tavan pneumatizat al recesului sfenoetmoidal, adică al unui capăt posterior pneumatizat al LCE [57]. Nivelul vertical al LCE este variabil individual și, dacă este intersectată, ar putea duce ulterior la encefalocel și la o scurgere de lichid cefalorahidian [18].

Abordul endoscopic endonasal transcribriform este o strategie fiabilă în tratamentul diferitelor patologii ale bazei anterioare a craniului, cum ar fi meningioamele din șanțul olfactiv, meningoencefalocelele, esthesioneuroblastoamele, schwannoamele sau alte tumori sinusale [48]. De la caz la caz, ar putea fi transformat într-un abord transcranian-endoscopic endonasal transcribriform [48]. Astfel de aborduri transcribriforme ar trebui să documenteze prealabil dacă, sau nu, LCE are un model pneumatic adăugat, pentru a evita, dacă este posibil, o deschidere inutilă a unui spațiu pneumatic paranasal [57].

2.2 Celula Onodi gigantică

Anatomia labirintului etmoidal este extrem de variabilă. Celulele etmoidale posterioare care se extind posterior pentru a depăși SSfen și pentru a intra în contact cu canalele optice sunt celulele sfenoetmoidale Onodi (CO). Astfel de CO modifică coridoarele chirurgicale tipice. Fișierele arhivate CBCT ale unui caz de sex feminin de 54 de ani au fost studiate anatomic. SSfen stâng a fost de tip postselar. S-a extins contralateral și a atins astfel ambele sinusuri cavernoase. SSfen drept a fost de tip preselar. Ambele SSfen au fost deschise anterior în fosa nazală deasupra cornetelor nazale superioare. O CO gigantică stângă se extindea posterior în corpul sfenoidal și depășea ambele SSfen, contactând ambele canale optice. Aceasta drena direct anterior în fosa nazală, la 7,27 mm sub LCE. Ostiumul SSfen stâng era inferior acestei CO. De asemenea, aceasta trecea deasupra septului nazal acoperind ambele fose nazale. Concluzii. O CO unilaterală gigantică ar putea trece peste ambele SSfen și ar putea contacta ambele canale optice. Modelele de drenaj ale acestor CO mari și ale SSfen sunt diferite, permițând distincția anatomică între acestea.

2.3 Anatomia variațională a peretelui nazal lateral – recesul nazal al sinusului maxilar

Pneumatizarea SM este variabilă. Diferite recesuri adâncituri extind SM în structuri sau spații vecine. Dosarul CBCT al unei femei de 54 de ani a fost evaluat retrospectiv din punct de vedere anatomic. Descoperirile semnificative au fost recesurile nazale sau

retrobulare ale SM (RNSM). SM drept a fost împărțit de un sept intrasinusal în două camere intercomunicante, una mai mică antero-medial și cealaltă mai mare, postero-lateral. Un RNSM mare al camerei postero-laterale era extins în peretele nazal lateral, superior cornetului nazal mijlociu. Cea mai mare adâncime a acestui RNSM a fost de 11,0 mm. Bula etmoidală a fost aplicată pe partea anterioară a acestui RNSM, iar vârful RNSM a ajuns în interiorul lamelei bazale a cornetului nazal mijlociu. SM stâng a fost împărțit aproape în întregime în camere antero-mediale și postero-laterale de un sept oblic inserat superior pe canalul infraorbital. Un RNSM de 12,5 mm adâncime se întindea din camera postero-laterală. Acesta avea două capete mediale în fund de sac, unul sub bula etmoidală și celălalt pe partea anterioară a lamelei bazale a cornetului mijlociu. Alte descoperiri anatomice în cazul de față au fost bula uncinată, adânciturile infraorbitare ale MS, recesurile maxilare ale sinusului sfenoidal și inserțiile atipice posterioare ale cornetelor nazale superioare, maxilo-etmoido-sfenoidale și etmoido-sfenoidale. RNSM este o descoperire nouă și ar putea conduce la coridoare endoscopice eronate dacă nu sunt documentate înainte de intervenții [75].

2.4 Anatomia variațională a pneumatizărilor septului nazal

Septul nazal (SN) este realizat de lama perpendiculară a osului etmoid (LPE) și de osul vomer [56]. LPE ajunge anterior la partea nazală a osului frontal (PNF) iar posterior la rostrul sfenoidal (RS) al corpului sfenoidal [56]. LPE se continuă superior de lama ciuruită a etmoidului (LC) cu apofiza crista galli (CG) [56]. Destul de recent, Mladina și colab. au folosit 93 de craniile uscate pe care le-au investigat prin CBCT pentru a observa pneumatizările septului nazal (SN). Aceștia au găsit la 34,4% din cazuri o pneumatizare a LPE pe care au denumit-o "Sinus Septi Nasi" (SSN) [53]. După cum au scris autorii, "acesta este primul studiu anatomic al incidenței SSN în craniile umane" [53]. În concluzie, ei au emis ipoteza că SSN ar putea fi derivat fie din sinusul frontal, fie din sinusul sfenoidal, fie din organul vomeronasal [53]. Aceasta deoarece originea acestor SSN nu a fost documentată în mod explicit în acel studiu [53]. Este important de remarcat faptul că, deși Mladina și colab. au folosit o "colecție de craniile" a unui Institut de Anatomie, dovezile din majoritatea scanărilor prezentate includ atât os cât și țesuturi moi. Țesuturile moi, cum ar fi conținutul orbitei și mucoasele de acoperire, nu ar fi putut fi scanate pe un lot de craniile uscate [56]. Deoarece studiul lui Mladina a fost indicat de către autori ca fiind unul de pionierat [53], studiile ulterioare trebuie să evalueze anatomia pneumatizărilor SN pe tomografiile CBCT ale pacienților [56]. Prin urmare mi-am propus să studiez posibilitățile anatomice ale pneumatizărilor SN, deci prevalența și sursele pneumatizărilor LPE [56].

A fost realizat un studiu retrospectiv CBCT al dosarele arhivate a 190 de pacienți explorați în scopuri medicale dentare. Următoarele variabile au fost înregistrate într-un fișier Microsoft Excel, realizându-se în continuare statistica descriptivă: (1) lipsa pneumatizărilor SN; (2) CG pneumatizată; (3) extensii septale ale SF; (4) pneumatizări septale posterioare de origine sfenoidală; (5) surse etmoidale de pneumatizare a LPE. Deasemenea a fost realizată și o analiză critică a literaturii specifice [56].

În 19 cazuri de bărbați și 27 de femei nu am înregistrat pneumatizări ale septului nazal. Prin urmare, 46/171 (26,9 %) de cazuri au fost clasificate ca fiind nule în ceea ce privește pneumatizările septale. Celelalte cazuri (73,1%) au avut diverse pneumatizări septale, extinse din spațiile aeriene vecine, după cum urmează. Pneumatizări ale CG au fost găsite în 4 cazuri de sex masculin și 8 de sex feminin, deci în 12/171 de cazuri (7,01%). Toate aceste pneumatizări s-au extins din sinusul frontal. În trei cazuri de sex masculin, sursa sinus cristae galli a fost sinusul frontal drept, iar într-un alt caz de sex masculin pneumatizarea CG s-a extins din sinusul frontal stâng. În cazurile de sex feminin, originea sinus cristae galli a fost din sinusul frontal drept în trei cazuri și din cel stâng în cinci cazuri. Diametrul transversal maxim al sinus cristae galli a fost măsurat în aceste cazuri. S-a constatat o valoare medie de 4,085 mm. Valorile au variat de la un minim de 2,37 mm la un maxim de 5,25 mm. Sinusurile frontale au avut extensii minore anterior de LPE la 3 bărbați și 10 femei, deci în 13/171 cazuri (7,6%). În 8 din aceste 13 cazuri (61,53%), prelungirile respective proveneau din sinusul frontal drept, iar în restul de 5 cazuri (38,47%) proveneau din sinusul frontal stâng. Pneumatizări ale rostrului sfenoidal care se extind în partea posterioară a LPE au fost depistate în 32 de cazuri la bărbați, fiind unice în 31 de cazuri și duble într-un caz. La cazurile de sex feminin au fost constatate pneumatizări unice ale rostrului în 83 de cazuri, în timp ce pneumatizări duble de acest tip au fost înregistrate în 7 cazuri. Prin urmare, din 171 de cazuri, 122 (71,34%) au prezentat pneumatizări sfenoidale ale septului nazal posterior. Toate pneumatizările duble ale rostrului sfenoidal s-au extins de la ambele sinusuri sfenoidale, stâng și drept. În 18 cazuri de sex masculin, rostrul a fost pneumatizat din sinusul sfenoidal stâng, iar în 13 cazuri – din sinusul sfenoidal drept. În 47 de cazuri feminine, rostrul a fost pneumatizat din sinusul sfenoidal stâng, iar în 36 de cazuri din cel drept. Două cazuri de sex masculin au fost găsite cu pneumatizări ale LPE alimentate din celulele aeriene etmoidale, una anterioară și, respectiv, una posterioară. Patru cazuri de sex feminin au fost înregistrate cu pneumatizări ale LPE, două de la celule etmoidale anterioare, una de la o celulă etmoidală posterioară și una de la CG. În acest ultim caz, sinusul frontal stâng s-a extins și a pneumatizat partea nazală a osului frontal, CG și LPE. Măsurătorile acestui sinus

septi nasi au relevat o extensie sagitală de 25,37 mm, o dimensiune transversală de 5,75 mm și o înălțime de 13,58 mm.

Variațiile anatomice ale sinusurilor paranazale sunt bine cunoscute. Dimensiunile (lungime, lărgime și adâncime) pneumatizării cristei galli și a septului nazal nu pot fi standardizate datorită numărului insuficient de studii din literatură [32]. Pneumatizarea septului nazal a trezit un mare interes din partea cercetătorilor în ultimii ani [47]. Sinus septi nasi apare, conform unui review sistematic recent [32], în foarte puține studii [1,3,20,53,62,87,90,94]. Gore a raportat pentru prima dată o "celulă etmoidală suprasedală" pe care a demonstrat-o ca fiind o celulă etmoidală anterioară extinsă deasupra LPE [26]. În studiul prezent, în 171 de cazuri am găsit 3 (1,75%) astfel de celule etmoidale [56]. Astfel, se demonstrează că varianta raportată de Gore în 2019 este una rară. Cu toate acestea, termenul de "extensie suprasedală, sau reces" al unei celule etmoidale descrie mai bine această variantă [56]. Aceasta deoarece termenul lui Gore de "celulă etmoidală suprasedală" sugerează că spațiul aerian principal este suprasedal, nu doar recesul supero-medial al celulei etmoidale respective [56]. Mai mult, am găsit astfel de recesuri suprasedale, dar ale celulelor etmoidale posterioare, în 2/171 de cazuri (1,16%) [56]. Prin urmare, s-ar putea concluziona că, deși rar, orice celulă aeriană etmoidală ar putea extinde un reces suprasedal supero-medial în tavanul nazal și superior de LPE [56].

2.5 Variabilitatea topografică a planșeului antral la nivelul premolarului al doilea superior

Peretele inferior al SM este încurbat și se formează din 1/3 inferioară a peretelui medial al SM și peretele bucoalveolar; planșeul antral este realizat de procesul alveolar al maxilarului [39]. Studiile privind planșeul antral se focalizează asupra relațiilor dentoantrale specifice, pornind de la premiza unică, ca osul alveolar maxilar să aibă superior doar planșeul antral [34,39,60,88]. Am plecat în cercetările mele de la ipoteza variabilității relațiilor topografice superior de segmentul palatinal al osului alveolar maxilar respectiv [55]. Scopul cercetărilor a fost astfel de a aprecia pe loturi retrospective dacă osul alveolar poate avea diferite raporturi superioare în partea sa palatinală, și nu exclusiv cu SM. Am utilizat un lot retrospectiv arhivat de scanări CBCT ale capului de 150 de cazuri. Au fost 62 de cazuri de sex masculin, 2 cazuri au fost excluse, 60 au fost incluse în studiu. Au fost 88 de cazuri de sex feminin, 3 cazuri au fost excluse, 85 au fost incluse în studiu. Astfel am urmărit variabilele anatomice la un lot de 145 de cazuri. Am definit patru tipuri topografice posibile ale bazei alveolare maxilare, după cum urmează: tipul 1 – baza exclusiv antrală; tipul 2 – bază alveolară antrală, cu reces palatinal al planșeului antral interpus între osul alveolar și fosa nazală de acea parte; tipul 3 – bază

alveolară antrală și nazală, participând nemijlocit atât în planșeul antral cât și în peretele (planșeul) nazal; tipul 4 – baza alveolară exclusiv nazală. Pe secțiunile ortoradiale la nivelul premolarul al doilea superior de fiecare parte a planului median am măsurat pentru tipul 2: lățimea ortoradială a osului (procesului) alveolar; lățimea rectilinie a planșeului antral; adâncimea antropalatală maximă a recesului palatinal al SM. Pe secțiunile ortoradiale la nivelul premolarul al doilea superior de fiecare parte a planului median am măsurat pentru tipul 3: lățimea bazei alveolare, considerată fie ca grosimea bucopalatală a procesului alveolar (dentat) sau cea a osului alveolar (edentat) în 1/3 mijlocie; lățimea rectilinie a planșeului antral; lățimea rectilinie a planului alveolonazal. Am înregistrat următoarele variabile (topografie verticală) pentru tipurile 1- 3: „a” – planșeul antral mai ridicat față de planșeul nazal; „b” – planșeul antral la același nivel cu planșeul nazal; „c” – planșeul antral mai coborât față de planșeul nazal (reces alveolar al SM). Recesurile palatinal ale planșeului antral le-am clasificat precum deschise (O) atunci când comunicau larg cu cavitatea antrală și închise (C) atunci când erau aproape complet separate de cavitatea antrală principală. Pentru aprecierea rezultatelor obținute am folosit o serie de teste statistice. Pentru a evalua numărul de cazuri din fiecare variantă am utilizat frecvențe și distribuția pe genuri. Pentru a evalua asocierile semnificative dintre variabilele calitative am folosit testul Pearson Chi². Am folosit teste ANOVA pentru a identifica dacă există diferențe pe determinările morfometrice. Am aplicat testul de corelație Pearson pentru a aprecia asocierile bilaterale dintre variabilele măsurate. Am utilizat programul SPSS v28 pentru sistem iOS pentru a realiza analizele statistice.

Am documentat bilateral tipurile și subtipurile de planșeu antral la nivelul premolarului al doilea maxilar. În partea dreaptă a prevalat la nivelul premolarului al doilea maxilar tipul 1c de planșeu antral (42,76%). În partea stângă a prevalat la nivelul premolarului al doilea maxilar tipul 1c de planșeu antral (38,62%). În lotul total de 290 de determinări unilaterale tipul 1a a fost determinat în 4,48% din cazuri, tipul 1b în 22,07% din cazuri, tipul 1c în 40,69% din cazuri, tipurile 2bO și 2cC în doar 0,34% din cazuri fiecare tip, tipul 2cO în 12,76% din cazuri, tipul 3a în 10,69% din cazuri, tipul 3b în 3,45% din cazuri, tipul 3c în 2,07% din cazuri iar tipul 4 în 3,10% din cazuri. Astfel, tipul 1 a fost decelat la 195/290 de sinusuri (67,24%). În partea dreaptă, tipul 1 a fost identificat în 68,28%. În partea dreaptă, tipul 1 a fost identificat în 66,21%.

În partea dreaptă nu am înregistrat tipurile 2bO și 2 cC. În tipul 2cO în partea dreaptă (17 cazuri) lățimea ortoradială a osului alveolar a avut media de 7,16 mm (SD: 3,72 mm), lățimea rectilinie a planșeului antral a avut media de 8,21 mm (SD: 1,38 mm) iar adâncimea recesului palatinal a fost în medie de 4,08 mm (SD: 2,31 mm). În tipul 3a în partea dreaptă (17

cazuri) lățimea ortoradială a osului alveolar a avut media de 8,03 mm (SD: 1,64 mm), lățimea rectilinie a planșeului antral a avut media de 4,55 mm (SD: 1,4 mm) iar lățimea rectilinie a planului alveolonazal a fost în medie de 7,83 mm (SD: 2,2 mm). În tipul 3b în partea dreaptă (6 cazuri) lățimea ortoradială a osului alveolar a avut media de 8,55 mm (SD: 2,26 mm), lățimea rectilinie a planșeului antral a avut media de 7,03 mm (SD: 3,02 mm) iar lățimea rectilinie a planului alveolonazal a fost în medie de 4,78 mm (SD: 0,59 mm). În tipul 3c în partea dreaptă (3 cazuri) lățimea ortoradială a osului alveolar a avut media de 9,66 mm (SD: 1,26 mm), lățimea rectilinie a planșeului antral a avut media de 9,74 mm (SD: 0,94 mm) iar lățimea rectilinie a planului alveolonazal a fost în medie de 6,18 mm (SD: 1,19 mm). În partea stângă am înregistrat toate subtipurile 2 și 3. În tipul 2bO (un caz) lățimea ortoradială a osului alveolar a avut media de 9,65 mm, lățimea rectilinie a planșeului antral a avut valoarea medie de 10,2 iar adâncimea recesului palatinal deschis a fost în medie de 2,25 mm. În tipul 2cC (un caz), lățimea ortoradială a osului alveolar a fost de 8,5 mm, lățimea rectilinie a planșeului antral stâng a fost de 8,5 mm iar adâncimea recesului palatinal a fost de 6,33 mm. Tipul 2cO a fost prezent în stânga în 20 de cazuri. Lățimea ortoradială a osului alveolar a fost de 7,73 mm (SD: 4,1 mm), lățimea rectilinie a planșeului antral a fost de 9,07 mm (SD: 1,9 mm) iar adâncimea recesului palatinal a fost de 3,87 mm (SD: 1,97 mm). În partea stângă tipul 3a a fost identificat în 14 cazuri. Lățimea ortoradială a osului alveolar a avut media de 8,45 mm (SD: 1,24 mm), lățimea rectilinie a planșeului antral a avut media de 4,9 mm (SD: 1,66 mm) iar lățimea rectilinie a planului alveolonazal a fost în medie de 7,35 mm (SD: 2,36 mm). În tipul 3b, în partea stângă (4 cazuri), lățimea ortoradială a osului alveolar a avut media de 6,95 mm (SD: 0,92 mm), lățimea rectilinie a planșeului antral a avut media de 5,9 mm (SD: 1,39 mm) iar lățimea rectilinie a planului alveolonazal a fost în medie de 4,93 mm (SD: 1,54 mm). În tipul 3c, în partea stângă (3 cazuri), lățimea ortoradială a osului alveolar a avut media de 9,5 mm (SD: 1,09 mm), lățimea rectilinie a planșeului antral a avut media de 8,83 mm (SD: 2,89 mm) iar lățimea rectilinie a planului alveolonazal a fost în medie de 4,86 mm (SD: 1,84 mm). Am identificat faptul că tipurile 1 și, respectiv, 2, prezintă un nivel puternic de simetrie bilaterală semnificativ statistic (Pearson Chi² = 86,42, p<.001). Tipul 3 a fost corelat bilateral egal cu tipul 1 și cu tipul 3 contralateral. Simetria bilaterală pentru tipurile 1-3 determinate a fost mai puternică la bărbați (Pearson Chi² = 47,83, p<.001) decât la femei (Pearson Chi² = 56,96, p<.001). Nu am găsit asocieri statistice semnificative între sex și tipul anatomic unilateral. Testul ANOVA a indicat faptul că pentru lățimea bazei alveolare, în partea dreaptă, nu există diferențe semnificative statistice ale acestei determinări. Există însă diferențe statistice semnificative (oscilații mai mari ale valorilor) pentru lățimea pe partea dreaptă atât a planșeului antral (F = 17,26, p<.001) cât și a planului

alveolonazal ($F = 9,82, p < .001$). Deasemenea au fost diferențe semnificative statistic și în partea stângă, pentru planșeul antral ($F = 9,72, p < .001$) și pentru planul alveolonazal ($F = 5,08, p = .001$). Testele de corelație au arătat asocierea liniară negativă (Pearson = $-0,453, p = .002$) dintre dimensiunile planșeului antral și planului alveolonazal în partea dreaptă. La fel, am obținut o asociere negativă între cele două variabile și în partea stângă (Pearson = $-0,499, p < .001$). De asemenea am găsit o asociere pozitivă bilaterală între dimensiunea planșeului antral (Pearson = $+0,753, p < .001$), ce întărește simetria bilaterală a morfologiei planșeului antral. Simetria bilaterală a planului alveolonazal a fost susținută de asocierea pozitivă pentru variabila respectivă (Pearson = $+0,503, p = .014$).

Diferite studii au constatat că nu există diferențe semnificative între volumul SM din dreapta și din stânga [2,78], volumul SM la bărbați este semnificativ mai mare decât cel al femeilor [2,86], iar volumul SM scade odată cu creșterea vârstei [2]. În mod interesant, astfel de studii nu au constatat sau raportat [55] nicio modificare anatomică a geometriei tipice a MS, cum ar fi recesurile sinusale [2,27,78,86,93]. Atunci când au fost efectuate determinări ale planșeului antral, au fost determinate diferite variabile ale topografiei dentosinusale, dar nu a fost raportată sau studiată "glisarea" laterală a FN superior de baza alveolară maxilară la nivelul PM2 superior [27,41,63,72,106]. S-a stabilit că înălțimea medie a planșeului sinusului maxilar al adultului se corelează negativ cu volumul SM și, la adulți, nu este influențată semnificativ de starea dentiției, crescând proporțional cu scăderea distanței între crestele zigomaticoalveolare, precum și cu înălțimea și greutatea corporală [8]. Un studiu efectuat atât pe maxilare posterioare dentate, cât și pe maxilare edentate, a concluzionat că, în urma pierderii dinților în maxilarul posterior, înălțimea osoasă verticală se pierde în principal din cauza resorbției crestei alveolare și nu din cauza pneumatizării SM [82]. În 321 de scanări CBCT maxilare selectate aleatoriu, SM singur a fost localizat deasupra celui de-al doilea premolar superior în 46,9% [29]. În studiul pe care l-am realizat [55], SM a fost localizat exclusiv deasupra bazei alveolare maxilare în 234/290 oase maxilare în tipurile 1 și 2, pentru o prevalență globală de 80,68%. În tipurile 1 și 2 pe care le-am determinat aici [55], atât abordul bucal (lateral), cât și cel transalveolar/transcrestal (inferior) al planșeului antral pentru ridicarea membranei schneideriene și plasarea implantului endoosos [4,61] ar putea fi utilizate deoarece ajung la nivelul planșeului antral. În timpul abordurilor transcrestale, osteotomele pot fi inițial direcționate palatinal și apoi redirecționate mai vertical pentru a crea osteotomia finală pentru plasarea implantului [12]. Cu toate acestea, dacă peretele antral-palatinal este subțire, traiectoria inițială a osteotomului trebuie modificată pentru a angaja o zonă mai groasă a bazei alveolare

maxilare [12]. La tipul 2, am determinat incidența recesurilor palatine ale SM, care a fost de 11,72% pe partea dreaptă și 15,17% pe partea stângă, și am corelat-o cu topografia verticală a planșeului antral – mai ridicat decât planșeul nazal, la același nivel cu planșeul nazal și mai jos decât planșeul nazal [55]. Puține studii s-au axat pe astfel de recesuri palatine ale SM [19,28,85]. Diferiți autori au considerat recesurile palatine ca fiind recese palatonazale [19,28,54,61,85]. Peretele antral-palatinal al planșeului antral a fost considerat ca fiind latura inferioară a unghiului recesului palatin; în astfel de cazuri, unghiul de deschidere al recesului palatin a fost determinat ca fiind unghiul dintre peretele antral-palatinal și peretele sinonazal (medial) al SM [19,61]. Unghiul joncțiunii palatine a fost descris ca fiind unghiul dintre plăcile corticale palatine ale peretelui antral-palatinal al planșeului antral și cel al procesului palatin al osului maxilar [28,85]. Într-unul dintre studiile disponibile privind recesul palatin al SM, autorii au găsit 1315 pneumatizări de diferite tipuri, inclusiv cea nulă, ale proceselor palatine, dar, conform afirmațiilor lor, acestea au rezultat din doar 188 de cazuri (376 SM) [28]; acest lucru ridică serioase îndoieli asupra veridicității rezultatelor respective. Aceiași autori precizează că au evaluat "gazificarea" procesului palatin al sinusului maxilar [28]. Cu toate acestea, din punct de vedere anatomic, osul maxilar, și nu SM, proiectează mai multe procese, inclusiv cel palatin. Aparent, recesuri palatine închise ale SM nu au fost găsite sau descrise anterior, ceea ce se explică prin apariția rară a acestui tip (0,69%). Nici simetria bilaterală și nici asimetria recesurilor palatine nu au fost determinate atunci când au fost găsite și măsurate recesuri palatonazale [85]. În studiul de față am demonstrat că recesurile palatine nu sunt obligatoriu bilaterale [55]. Incidența pe care am găsit-o pentru recesurile palatine este aproximativ jumătate [55] din cea găsită anterior de Niu și colab. (2018). Aceștia au investigat multe cazuri și au constatat că la nivelul situsurilor premolarilor 2 și molarilor 1, 62% dintre pacienți nu aveau tipuri de recesuri de SM, iar 38% aveau recesuri palatonazale [61]. Recesurile palatine, sau palatonazale ale SM, au fost raportate rar în literatura de specialitate, iar medicii stomatologi ar trebui să fie informați de o astfel de morfologie normală, deoarece ar putea fi ușor confundată cu o patologie [64].

Peretele antral-palatinal al SM poate fi utilizat pentru acces chirurgical în sinus și pentru sinus lifting (fereastră palatinală pentru sinus lifting) [21]. Elevația planșeului antral prin peretele antral-palatinal al SM permite un confort postoperator mai mare, mai puțin edem postoperator, o pierdere osoasă marginală mai mică în jurul implanturilor și o densitate osoasă mai mare în jurul implanturilor [21]. Această abordare poate fi utilizată în cazurile cu un reces palatin adânc al SM, perete bucal gros al planșeului antral sau o arteră proeminentă în peretele

bucal, care ar putea fi interceptată în fereastra osoasă bucală a osteotomiei [71]. Evaluarea CBCT preoperatorie a pacienților îi ajută pe chirurghi să decidă dacă trebuie folosită elevația planșeului antral pe cale palatinală sau pe cale bucală [21]. Mai mult, o scanare preoperatorie i-ar informa pe chirurghi dacă există condiții anatomice, cum ar fi în cazul tipurilor 3 și 4 din prezentul studiu, pentru a direcționa greșit abordarea palatină către fosa nazală în loc de SM [55]. În tipurile 1 și 2, peretele medial al planșeului antral este un perete antral-palatinal bine definit și a fost detectat aici în 80,69% dintre SM investigate. Cu toate acestea, în 16,21% dintre sinusuri, am găsit o bază alveolară de tip 3, în care peretele antral-palatinal devine un perete compozit antral-palatinal și nazal-palatinal prin lărgirea podelei nazale. În tipul 4 (3,10%), acest perete este exclusiv nazal-palatinal. Prin urmare, în abordul palatinal al planșeului antral pentru sinus lifting, aceste detalii trebuie cunoscute, cazurile trebuie evaluate anatomic preoperator, iar abordarea eronată a etajului nazal pe această cale poate fi astfel evitată la pacienții cu tipurile 3 sau 4 de bază alveolară maxilară [55]. În tipurile 3 și 4, baza alveolară maxilară a contribuit la un perete nazal-palatinal în loc de unul antral-palatinal, pe 25/290 de laturi din lotul studiat, deci 8,62% [55]. Osul nazal-palatinal ar putea fi utilizat pentru plasarea implantului, iar dacă este sever resorbit, ar putea fi luată în considerare o tehnică de elevație a planșeului nazal pentru a mări osul disponibil [55]. Tehnica de elevație nazală combină turbinectomia și ridicarea planșeului nazal antero-posterior printr-o fereastră laterală folosind os autogen sau înlocuitori osoși pentru a mări o creastă alveolară atrofiată de la nivelul maxilarului anterior [17]. Pneumatizarea MNI crește volumul FN și are ca rezultat deplasarea SM în lateral și a FN în partea inferioară, spre dinții maxilari posteriori [55]; aceasta a fost descrisă ca fiind varianta „big nose” [29], a cărei incidență ar fi de aproximativ 3% [52]. De asemenea, a fost raportată ca un caz rar [38]. Aici am găsit o incidență mai mare, de 8,62%. Un studiu anterior a stabilit că mai multe implanturi păreau să penetreze planșeul SM atunci când au fost observate radiografiile panoramice. Cu toate acestea, în CBCT, s-a demonstrat că o parte dintre implanturi au pătruns în planșeul nazal, deoarece pneumatizarea meatului inferior s-a extins până în zona celui de-al doilea molar [66]. Într-adevăr, o hiperpneumatizare a MNI ar putea determina fie un tip 3, fie un tip 4 de bază alveolară maxilară și ar trebui verificată cu atenție în CBCT și nu pe radiografiile panoramice [55]. Mai ales atunci când SM pare mic, având în vedere că FN ocupă o zonă mai largă în acea regiune, acest detaliu poate fi folosit pentru o interpretare precisă [104].

2.6 Planșeul sinusului maxilar la nivelul molarului al doilea superior

Planșeul SM este un jgheab realizat inferior, între pereții laterali și peretele sinonazal al SM. Inferior de acesta este osul alveolar maxilar (baza alveolară maxilară) [55]. Așa cum am

precizat anterior [55], studiile asupra planșeului antral au urmărit raporturile dento-antrale asumând o posibilitate unică a localizării SM superior de baza alveolară a maxilarului [55]. Există însă posibilitatea anatomică în care un MNI dilatat ajunge deasupra bazei alveolare a maxilarului [55]. Diferiți factori anatomici precum deviația septală nazală, concha bullosa și pneumatizarea MNI pot afecta inserția implanturilor în maxilarul posterior [67]. Identificarea relației verticale dintre molarii maxilari și planșeul antral este importantă în extracțiile dentare, planificarea implanturilor endoosoase și alte intervenții chirurgicale din regiunea maxilofacială [92]. Pacienții parțial edentați care prezintă o înălțime osoasă inadecvată în maxilarul posterior pot fi reabilitați în mod previzibil prin augmentarea peretelui lateral al SM și plasarea ulterioară a implantului [65]. Cu toate acestea, augmentarea sinusului este definită de variațiile observate în prezentarea anatomică a SM [65]. Am decis realizarea unui studiu distinct al topografiei bazei alveolare a maxilarului la nivelul molarului al doilea superior pentru a observa dacă și la acest nivel aceasta este modificată prin dilatarea MNI. Am utilizat un lot retrospectiv arhivat de scanări CBCT ale capului de 180 de cazuri. Am determinat prevalența a trei tipuri distincte de planșeu antral la nivelul molarului al doilea maxilar: tipul 1, antral, în care superior de baza alveolară a fost localizat exclusiv SM, tipul 2, antral cu reces palatin al SM și tipul 3, antral și nazal, în care un MNI dilatat s-a plasat superior de baza alveolară.

Din lotul de 180 de cazuri investigate, 79 (43,89%) au fost de sex masculin și 101 (56,11%) – de sex feminin. Tipul 1 a fost cel mai frecvent întâlnit, indiferent de ce parte a planului median și de sex. În lotul general am găsit 337/360 (93,61%) tipuri 1, 14/360 (3,89%) tipuri 2 și 9/360 (2,2%) tipuri 3. În 3/180 de cazuri (1,66%) am identificat asimetria bilaterală a tipurilor determinate. Au fost 2 cazuri cu combinația tip 1+tip 2 la femei și un caz cu combinația tip 1+tip 3 la bărbați. Tipul 1 a prezentat simetrie bilaterală în 92,78% din cazuri, tipul 2 în 3,33% din cazuri, tipul 3 în 2,22% din cazuri iar asimetrie bilaterală de tipuri a apărut în 1,67% din cazuri.

În 3,89% din cazuri am identificat tipul 2 de planșeu antral (SM cu reces palatin) la nivelul molarului al doilea maxilar iar în 2,2%, tipul 3 în care baza alveolară a venit în raport direct și cu SM și cu MNI. Situația diferă de cea de la nivelul premolarului al doilea maxilar unde tipul 2, SM cu reces palatinal a fost identificat în 16,17% iar tipul 3 antral și nazal în 14,49%. Mai mult, la nivelul premolarului al doilea am găsit tipul 4 exclusiv nazal în 3,45% în timp ce la molarul al doilea această posibilitate morfologică nu a fost înregistrată. Reiese logic faptul că dilatația MNI în zona molarilor superiori nu este un eveniment frecvent. Totuși, nu se poate asuma de către chirurghi că baza alveolară la molarul al doilea este întotdeauna antrală iar

evaluarea modelului morfologic trebuie urmărită preoperator. Mai mult, extracția M2 superior se poate realiza în cadrul unui tratament ortodontic [7,10,45]. În situația unui MNI dilatat și deci a unui tip 3 de planșeu antral, rădăcina palatinală a M2 ar putea avea raport nazal și nu antral, ceea ce presupune evitarea perforării planșeului nazal în timpul extracției.

Informația disponibilă privind pneumatizarea MNI, în perspectiva inserției de implanturi endosoase în maxilarul posterior, este limitată [67]. Au fost analizate 560 de implanturi endosoase ale maxilarului inserate la 324 de pacienți, dintre care 132 de implanturi apăreau pe radiografiile panoramice ca penetrând planșeul antral [67]. Prin analiza CBCT s-a constatat că 106 implanturi la 65 de pacienți penetrau SM iar 26 de implanturi la 13 pacienți penetrau FN datorită pneumatizării MNI [67]. Dintre cei 13 pacienți, 6 erau fumători și 7 nefumători [67]. În decursul procedurilor chirurgicale s-a observat perforația mucoasei nazale la toți cei 13 pacienți [67]. Nu au fost raportate simptome nazale postoperator [67]. Mucoasa nazală de la nivelul implanturilor nu a prezentat semne inflamatorii [67].

Atunci când SM este de dimensiuni reduse iar resorbția osului alveolar este severă, evaluarea panoramică poate conduce la supraestimarea osului rezidual disponibil; de aceea acesta trebuie reevaluat tridimensional [104]. În situația unui MNI dilatat, o perforație a corticalei planșeului nazal poate conduce la o fistulă oronazală. O analiză a raporturilor topografice dintre apexurile molarilor maxilari și planșeul SM a obținut 4 tipuri: tipul 1, când apexurile molarilor nu ajung în contact cu planșeul antral, tipul 2, când apexurile respective vin în contact cu planșeul antral, tipul 3, cu 1 rădăcină penetrantă în corticala planșeului antral și tipul 4. cu două sau mai multe apexuri penetrante [101]. Nu au fost prezentate observații privind relația molarilor maxilari cu planșeul nazal pe care am identificat-o ca posibilă în studiul meu.

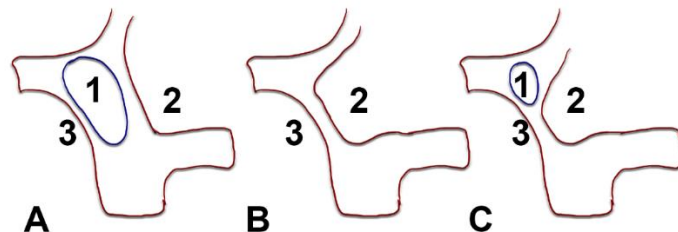
2.7 Variabilitatea topografică a fosei canine

Fosa canină (FC) a fost studiată la 50 de cranii uscate [91]. În 80% din cazuri a fost clar decelabilă, mai puțin proeminentă în 12% și în 8% a fost chiar absentă [91]. În 40% are asimetrie bilaterală, cea stângă fiind mai largă [91]. Pe FC se inseră m. ridicător al unghiului gurii [91]. Se pare însă că adâncimea FC se reduce cu vârsta [31]. De aceea, studiu FC la cranii uscate la care nu se cunoaște vârsta are relevanță limitată. Procedeu chirurgical (antrostomia) Caldwell-Luc sau antrostomia radicală permite eliminarea mucoasei SM distruse, cu acces în SM prin FC de la nivelul peretelui anterior al SM și prin peretele sinonazal la nivelul MNI, pentru drenaj [30]. Abordul cu două căi de acces chirurgical complică intervenția chirurgicală deoarece necesită instrumente lungi și angulate; diferite patologii sinusale impun însă accesul

chirurgical extins în SM [23]. Pe de altă parte, accesul prin FC este o procedură auxiliară atunci când accesul endoscopic endonazal al SM tipic eșuează [6].

Am urmărit să determin topografia FC superior de premolarii superiori (primul, PM1 și al doilea, PM2) plecând de la ipoteza că aceasta nu corespunde invariabil și complet la SM. Am utilizat un lot retrospectiv de 100 de cazuri – scanări CBCT arhivate ale capului. Au fost utilizate 52 de cazuri de sex masculin și 48 de cazuri de sex feminin. Am definit (**fig.3**) trei tipuri posibile de topografie a FC la nivelul celor doi premolari superiori (PM1 – premolarul 1 și PM2, premolarul 2): tipul 1 – FC localizată exclusiv în peretele antero-lateral al SM (tip antral de FC), tipul 2 – FC localizată în peretele nazal (peretele extern al MNI, tip nazal de FC) și tipul 3, FC de tip antral și nazal, contribuind prin segmentul său superior la delimitarea SM iar prin segmentul inferior aparținând peretelui extern al MNI.

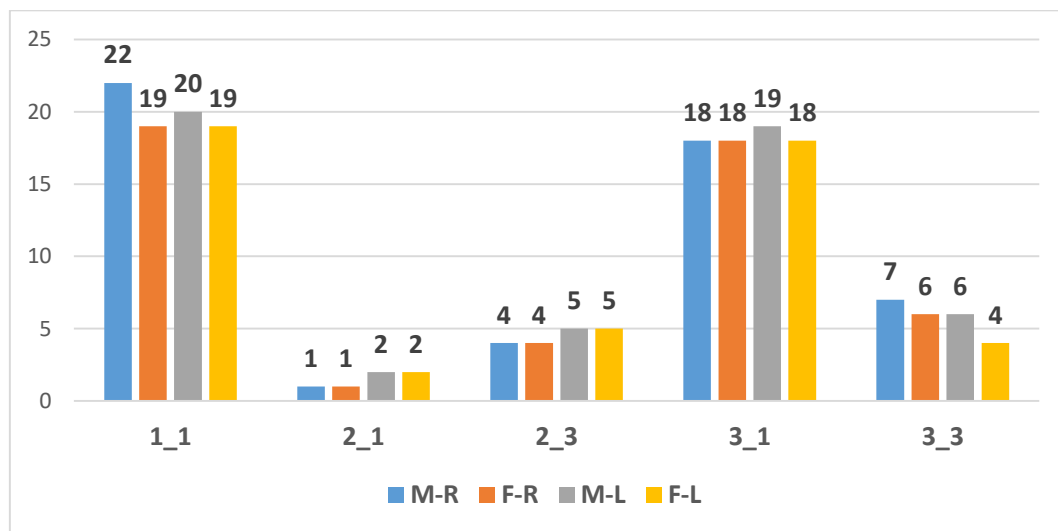
Fig. 2-1. Tipurile de fosă canină determinate pe secțiuni coronale. A. tipul 1 antral; B. tipul 2, nazal; C: tipul 3 antral și nazal. 1. sinusul maxilar; 2. fosa nazală (meat nazal inferior); 3. fosa canină.



La nivelul PM1 de ambele părți ale planului median (n=200) tipul 1 de FC a fost decelat la 120 de maxilare (60%), tipul 2 la 10 (5%) și tipul 3 la 70 de maxilare (35%). Remarc faptul că la nivelul PM1 în partea stângă nu a fost identificat tipul 2 de FC. La nivelul PM2 de ambele părți ale planului median (n=200) tipul 1 de FC a fost decelat la 119 maxilare (59,5%), tipul 2 la 14 oase maxilare (7%) și tipul 3 la 67 de maxilare (33,5%). Remarc faptul că și la nivelul PM2 în partea stângă nu a fost identificat tipul 2 de FC. Am determinat (nr.cazuri, prevalențe) la fiecare premolar superior, 1 și 2, combinațiile de tipuri de ambele părți ale planului median (N=100 cazuri). La nivelul PM1 nu am identificat combinațiile bilaterale (dreapta/stânga) tip 1/tip 2, tip 2/tip 1, tip 2/tip 3. La PM2 nu au fost combinații bilaterale care să includă tipul 2 de FC. Astfel, la nivelul PM1 (N=100 cazuri) combinația bilaterală (dreapta/stânga) tip 1/tip 1 a fost decelată în 35% din cazuri, combinația tip 1/tip 3 în 6% din cazuri, combinația tip 2/tip 2 în 10% din cazuri, combinația tip 3/tip 1 în 4% din cazuri, combinația tip 3/tip 2 tot în 4% din cazuri iar combinația tip 3/tip 3 în 41% din cazuri. La nivelul PM1 (N=100 cazuri) combinația bilaterală (dreapta/stânga) tip 1/tip 1 a fost decelată în 74% din cazuri, combinația tip 1/tip 3 în 5% din cazuri, combinația tip 3/tip 1 în 6% din cazuri iar combinația tip 3/tip 3 în 15% din cazuri. În lotul de 200 de SM studiate am determinat numărul și prevalența asociațiilor de tipuri

1-3 de fosă canină la PM1 și PM2. Asociația tip 1/PM1 + tip 1/PM2 a fost identificată în 80/200 (40%) de sinusuri. Asociația tip 2/PM1 + tip 1/PM2 a fost decelată în 6/200 (3%) de sinusuri. Asociația tip 2/PM1 + tip 3/PM2 a fost decelată în 18/200 (9%) de sinusuri. Asociația tip 3/PM1 + tip 1/PM2 a fost decelată în 73/200 (36,5%) de sinusuri iar cea dintre tipul 3/PM1 și tipul 3/PM2 a fost prezentă în 23/200 (11,5%) de sinusuri. Prezint în graficul următor repartitia acestor asociații în partea dreaptă și în partea stângă. În dreapta asociația de tipuri 1/1 (PM1/PM2) a fost prezentă în 41% din cazuri, asociația 2/1 (PM1/PM2) în 2% din cazuri, asociația 2/3 PM1/PM2 în 8% din cazuri, asociația 3/1 (PM1/PM2) în 36% din cazuri iar asociația 3/3 (PM1/PM2) în 13% din cazuri. În stânga asociația de tipuri 1/1 (PM1/PM2) a fost prezentă în 39% din cazuri, asociația 2/1 (PM1/PM2) în 4% din cazuri, asociația 2/3 PM1/PM2 în 10% din cazuri, asociația 3/1 (PM1/PM2) în 37% din cazuri iar asociația 3/3 (PM1/PM2) în 10% din cazuri. Nu am găsit combinațiile asociate tip 2/tip 2, tip 1/tip 2 și tip 1/tip 3 (PM1/PM2) nici unilateral, nici bilateral, la niciunul din sexe.

După cum se observă în graficul următor, repartitia pe pe sexe a asociațiilor de tipuri de FC la premolarii superiori a fost relativ echilibrată.



Grafic 2-1. Repartitia pe părți și sexe a combinațiilor unilaterale asociate (tip_/tip_ la PM1/PM2). Număr cazuri. M: sex masculin; F: sex feminin; R: partea dreaptă; L: partea stângă.

În lotul general (N=100) am identificat combinații bilaterale (dreapta/stânga) simetrice și asimetrice morfologic. Dintre cele simetrice morfologic, combinația 1_1/1_1 a fost prezentă în 35% din cazuri, combinația 3_1/3_1 în 27% din cazuri, combinația 2_3/2_3 în 8%, combinația 3_3/3_3 în 7% din cazuri iar combinația 2_1/2_1 în doar 2% din cazuri. Combinațiile asimetrice au fost: 1_1/3_1 în 5% din cazuri, 3_3/3_1 în 5%, 3_1/1_1 în 3%, 3_1/2_1 în 2%, 3_1/2_3 în 2%, 3_1/3_3 în 2%, 1_1/3_3 în 1% iar 3_3/1_1 în 1% din cazuri.

Formarea FC este efectul combinat al influențelor genetice și al diferitelor influențe epigenetice. Ea ar putea fi direct legată de dimorfismul sexual, fiind mai preponderentă la indivizii de sex masculin decât la cei de sex feminin, de grupurile umane care au trăit în medii tropicale și de mare altitudine. Epigenetica FC justifică un studiu sistematic în viitor, incluzând considerații privind embriologia, creșterea și dezvoltarea, plasticitatea dezvoltării și modularitatea [73]. Definiția FC a evoluat, reflectând complexitatea sa anatomică și semnificația evolutivă. Tradițional a fost descrisă ca o depresiune infraorbitală care acoperă în mare parte procesul zigomatic maxilar [50]. White și colab. (2012) o descriu ca o cavitate variabilă situată sub gaura infraorbitală [100], Lieberman (2011) o definește ca o depresiune verticală deasupra rădăcinii caninului [46], iar Jeon și colab. (2017) o localizează lateral de creasta canină [31], similar lui Schaitkin (2010) [81]. O definiție modernă consolidează aceste perspective: FC este o depresiune cu întindere variabilă situată la nivelul maxilarului anterior, sub GIO, lateral de creasta canină, recunoscând diversitatea anatomică a acestei structuri [73]. Rezultatele mele susțin faptul că un SM hipoplazic, scurt anterior și/sau inferior poate conduce la modificarea topografiei FC. Hipoplazia SM (HSM) a fost însă clasificată în funcție de modificarea în principal a structurilor anatomice ale peretelui nazal lateral. Bolger a definit trei tipuri de HSM corelate cu modificările PU [11]. În tipul I de HSM (6,9%) PU are dimensiuni și morfologie normale, IE este bine definit iar gradul hipoplaziei este ușor; gradul de afectare sinusală este variabil [11]. În tipul II (3%), PU lipsește sau este hipoplazic iar IE este absent sau rău definit; afectarea mucoasei sinusale este invariabil prezentă [11]. În tipul III (0,5%) PU este absent iar hipoplazia sinusală este accentuată [11]. HSM se mai poate însoți și de alte modificări morfologice: mărirea orbitală, placă sfenomaxilară, înălțarea fosei canine, lărgirea fisurii orbitale inferioare, îngroșarea peretelui SM, hipo- sau aplazia altor sinusuri, variații ale CEA, lateralizarea canalului infraorbital, lărgirea fisurii orbitale superioare, lărgirea fosei pterigopalatine sau prezența unui sinus etmomaxilar [25,84]. Un alt studiu a găsit HSM în 4,6% din cazuri (31 de HSM), din care 54,8% de tip I Bolger, 32,2% de tip II Bolger și 12,9% de tip III Bolger [84]. Mustian (1933) a studiat pe craniile uscate 100 de SM umane [58]. Autorul nu a calculat prevalențe pentru diferitele repere anatomice observate [58]. El a observat faptul că o FC care pare să se apropie de peretele nazal lateral poate fi înșelătoare [58]. În astfel de cazuri, SM fie se întinde sagital cu o fâșie sub FC, fie se termină abrupt imediat distal de FC [58]. De aceea, pentru a pătrunde în SM prin FC este de preferat de abordat fața antero-laterală a procesului zigomatic [58]. Această deschidere trebuie să fie realizată înalt pentru a evita leziunile plexului alveolar superior și ale apexurilor dentare [58]. Topografic, acest abord va fi inferior și distal de GIO, ceea ce va evita ramurile NIO și AIO [58]. Mustian

formulează o teoremă destul de fiabilă conform căreia atunci când FC corespunde peretelui nazal lateral, caninul și premolarii nu intră în raport direct cu SM [58], după cum reiese și din cercetările mele. În astfel de cazuri, o forță aplicată greșit împotriva acestor dinți îi va împinge fie în FC, fie în MNI [58]. O tentativă de deschidere a SM pe calea FC va crea o deschidere a MNI [58].

Anand și colab. (2008) detaliază trepanația peretelui anterior „în partea laterală a FC, imediat deasupra rădăcinii caninului și premolarilor” [6]. Anatomic, abordul superior de rădăcina caninului interceptează ampula canalului sinuos localizată în dreptul inserției CNI în peretele nazal lateral. Pe de altă parte, abordul FC deasupra PM1, după cum rezultă din studiul meu, poate dirija trocarul inserat chirurgical în MNI și nu în SM. Este neclar de ce autorii respectivi localizează porțiunea laterală a FC deasupra caninului; acest lucru ar localiza eronat anatomic aspectul medial al FC superior de incisivii maxilari.

Diferite studii chirurgicale ale FC fac referire la tehnica puncției FC [5,13,15,22,37,42,44,59,69,70]. Petersen (1981) descrie tehnica puncției FC astfel: se folosește calea șanțului vestibular superior și se puncționează centrul FC, la câțiva milimetri superior de apexurile dentare [70]. Autorul nu indică explicit dinții maxilari la care face referire, și nu ia în considerare posibilitatea variației de lungime a rădăcinilor acestora. Lee (2010) doar indică faptul că un microdebrider a fost inserat în SM puncționând FC [42]. Elidan și colab. (1983) nu au indicat reperele anatomice pentru puncția FC [22]. Sathananthar și colab. (2005) reperează FC la intersecția dintre linia mediopupilară și o linie orizontală tangentă cu marginea inferioară a aripii nazale [79]. Aceste repere nu definesc însă poziția FC față de premolarii maxilari și nici nu exclud posibilitatea intrării cu trocarul în MNI. Albu și colab. (2011) au inserat trocarul în FC superior și lateral de rădăcina caninului maxilar, deci superior de PM1, la intersecția unei linii verticale prin pupilă (nu se precizează localizarea pupilară exactă) și o linie orizontală prin planșeul nazal (nu se face referire explicită la aripa nazală) [5]. Reperele descrise de Albu și colab. (2011) au fost folosite anterior și de Singhal și colab. (2007) [89]. Seiberling și colab. (2009) [83] au folosit deasemenea reperele descrise de Singhal și colab. (2007). Byun și Lee (2011, 2013, 2014) și Lee și colab. (2009) au utilizat ca repere pentru puncția FC linia mediopupilară și linia orizontală prin conturul inferior al aripii nasului [13-15,43], descrise de Sathananthar și colab. (2005). Schaitkin (2010) reperează FC la intersecția liniei mediopupilare cu o linie „de la nivelul vestibulului nazal” [81]. Feldt și colab. (2011) reperează FC utilizând linia mediopupilară și „planșeul nazal” [23]. Robinson și Wormald (2005) indică reperajul FC la intersecția liniei mediopupilare cu linia orizontală prin „planșeul aperturii piriforme” [74].

Tipurile 2 și, respectiv 3 de FC corespund la un MNI dilatat către un SM de volum eventual redus. Astfel, maxilectomia medială endoscopică pentru abord endosinusal, dacă este decisă în astfel de cazuri, trebuie direcționată atent spre cavitatea sinusală evitându-se traiectul prin FC direct în șanțul vestibular superior. Localizarea FC în peretele MNI recomandă evaluarea imagistică preoperatorie, înainte de abordul SM pe calea FC, fie pentru endoscopie, fie și doar pentru punția fosei. Reperajul FC distal de creasta canină nu exclude posibilitatea ca această fosă să se localizeze în peretele lateral al MNI la nivelul primului premolar maxilar.

2.8 Sinusurile etmomaxilare

Chirurgia endoscopică funcțională a sinusurilor paranazale beneficiază în mod constant de bune cunoștințe anatomice și de tehnici moderne de imagistică. Acestea permit identificarea preoperatorie precisă a celulelor aeriene etmoidale care migrează în situsuri topografice specifice din apropierea etmoidului. Celulele etmoidale posterioare care coboară în SM sunt sinusuri etmomaxilare (SEM). Acestea drenează în meatul nazal superior și au fost găsite în proporție de 0,68-16,48% în puținele studii precedente. Dacă celulele infraorbitare ale lui Haller sunt celule etmoidale anterioare care se apropie de infundibulul etmoidal, SEM diferă de celulele lui Haller. O celulă etmoidală posterioară intercalată între etmoid, SM și SSfen este o celulă Sieur, dar ar putea fi considerată, de asemenea, un SEM. Un SEM ar trebui să fie discriminat de un reces maxilar al SSfen. Cu toate acestea, un SEM ar putea determina bula maxilară a lui Onodi. Un fals SM dedublat, descris de Zuckerkandl, este un SM care drenează în meatul nazal mijlociu, învecinat posterior cu un SEM care drenează în meatul nazal superior. Acestea sunt separate de septul etmomaxilar, care poate fi confundat cu un sept al SM dacă căile de drenaj nu sunt documentate cu exactitate prin tomografie computerizată. Prin urmare, trebuie efectuată o identificare anatomică de la caz la caz a spațiilor pneumatice din apropierea MS înainte de abordurile chirurgicale endoscopice ale nasului și sinusurilor [24].

3 Concluziile tezei de doctorat

1. Deoarece toate posibilitățile morfologice ale septului nazal implică porțiunea superioară a LPE sunt localizate în porțiunea superioară, îngustă, a cavității nazale. De aceea trebuie diferențiate adecvat în cursul abordurilor chirurgicale ale septului nazal și lamei ciuruite a etmoidului. Fiind extinse din sinusuri paranazale vecine, pneumatizările LPE și CG pot declanșa tablouri clinice ale surselor lor de pneumatizare.

2. Atunci când se abordează chirurgical etmoidul posterior și sinusul sfenoidal trebuie să se aibă grijă să se identifice cu exactitate eventualele pneumatizări ale LCE pentru a evita să se utilizeze coridoare chirurgicale greșite care să ducă la evenimente nedorite.
3. Raporturile variabile ale peretelui antral-palatinal cu SM și FN trebuie evaluate preoperator pentru a preveni accesul chirurgical eronat în FN și nu în SM.
4. Sinusul maxilar nu este o posibilitate exclusivă de pneumatizare a osului maxilar. Celule etmoidale posterioare care drenează în MNS ar putea migra superior și/sau posterior față de acesta, cu diferite modele morfologice și topografice.
5. Recesul retrobulbar al MNS reprezintă o variantă anatomică demonstrată și de aceea originea unei pneumatizări retrobulbare ar trebui să fie atent documentată imagistic dacă se intenționează aborduri chirurgicale ale peretelui lateral nazal.
6. Osul alveolar maxilar din zona premolarului 2 superior nu ar trebui să fie considerat exclusiv subantral în timpul abordărilor chirurgicale ale planșeului sinusului maxilar sau a învățării anatomiei specifice pentru stomatologie.
7. Nu se poate asuma de către chirurghi faptul că baza alveolară la molarul al doilea maxilar este întotdeauna antrală iar evaluarea modelului morfologic trebuie urmărită preoperator, deși dilatația meatului nazal inferior este rară la acest nivel.
8. Atunci când se identifică dilatația meatului nazal inferior cu localizarea acestuia superior de osul alveolar edentat, se poate practica elevația planșeului nazal în loc de cea a planșeului antral, cu inserarea simultană a implanturilor endoosoase.
9. Calea de drenaj anatomică către fosa nazală permite discriminarea dintre diferite pneumatizări paranazale, inclusiv între o celulă sfenoetmoidală (Onodi) și sinusul sfenoidal.
10. Posibilitatea localizării fosei canine în peretele lateral al meatului nazal inferior recomandă o evaluare imagistică preoperatorie atentă atunci când se intenționează fie abordul sinusului maxilar pe calea meatului nazal inferior, fie puncția sau trepanația fosei canine pentru pătrunderea chirurgicală în sinusul maxilar.

Bibliografie

1. Acar G, Cicekcibasi AE, Koplay M, Kelesoglu KS (2020) The Relationship Between the Pneumatization Patterns of the Frontal Sinus, Crista Galli and Nasal Septum: A Tomography Study. *Turk Neurosurg* 30:532-541. <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.26006-19.4>
2. Aktuna Belgin C, Colak M, Adiguzel O, Akkus Z, Orhan K (2019) Three-dimensional evaluation of maxillary sinus volume in different age and sex groups using CBCT. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 276:1493-1499. <https://doi.org/10.1007/s00405-019-05383-y>
3. Al-Qudah M (2010) Anatomical variations in sino-nasal region: a computer tomography (CT) study. *Jordan Med J* 44.
4. Albadani MM, Elayah SA, Al-Wesabi MA, Al-Aroomi OA, Al Qadasy NE, Saleh H (2024) A graftless maxillary sinus lifting approach with simultaneous dental implant placement: a prospective clinical study. *BMC Oral Health* 24:227. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-03949-9>
5. Albu S, Baciut M, Opincariu I, Rotaru H, Dinu C (2011) The canine fossa puncture technique in chronic odontogenic maxillary sinusitis. *Am J Rhinol Allergy* 25:358-362. <https://doi.org/10.2500/ajra.2011.25.3673>
6. Anand V, Santosh S, Aishwarya A (2008) Canine fossa approaches in endoscopic sinus surgery - our experience. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 60:214-217. <https://doi.org/10.1007/s12070-008-0080-3>
7. Anderson RH (1992) A review of second molar extractions in orthodontics. *J Gen Orthod* 3:26-27.
8. Ariji Y, Ariji E, Yoshiura K, Kanda S (1996) Computed tomographic indices for maxillary sinus size in comparison with the sinus volume. *Dentomaxillofac Radiol* 25:19-24. <https://doi.org/10.1259/dmfr.25.1.9084281>
9. Basic N, Basic V, Jukic T, Basic M, Jelic M, Hat J (1999) Computed tomographic imaging to determine the frequency of anatomical variations in pneumatization of the ethmoid bone. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 256:69-71.
10. Bishara SE, Ortho D, Burkey PS (1986) Second molar extractions: a review. *Am J Orthod* 89:415-424. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(86\)90073-4](https://doi.org/10.1016/0002-9416(86)90073-4)
11. Bolger WE, Woodruff WW, Jr., Morehead J, Parsons DS (1990) Maxillary sinus hypoplasia: classification and description of associated uncinat process hypoplasia. *Otolaryngol Head Neck Surg* 103:759-765. <https://doi.org/10.1177/019459989010300516>
12. Bruschi GB, Bruschi E, Papetti L (2021) Flapless Localised Management of Sinus Floor (LMSF) for trans-crestal sinus floor augmentation and simultaneous implant placement. A retrospective non-randomized study: 5-year of follow-up. *Heliyon* 7:e07927. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07927>
13. Byun JY, Lee JY (2013) Canine fossa puncture for severe maxillary disease in unilateral chronic sinusitis with nasal polyp. *Laryngoscope* 123:E79-84. <https://doi.org/10.1002/lary.24274>
14. Byun JY, Lee JY (2014) Effect of maxillary sinus packing with epinephrine hydrochloride-soaked cotton pledgets on complications after canine fossa puncture. *Acta Otolaryngol* 134:300-306. <https://doi.org/10.3109/00016489.2013.860656>
15. Byun JY, Lee JY, Baek BJ (2011) Weakness of buccal branch of facial nerve after canine fossa puncture. *J Laryngol Otol* 125:214-216. <https://doi.org/10.1017/S0022215110001945>
16. Çalışkan A, Sumer AP, Bulut E (2017) Evaluation of anatomical variations of the nasal cavity and ethmoidal complex on cone-beam computed tomography. *Oral Radiol* 33:51-59.
17. Camargo IB, Oliveira DM, Fernandes AV, Van Sickels JE (2015) The nasal lift technique for augmentation of the maxillary ridge: technical note. *Br J Oral Maxillofac Surg* 53:771-774. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2015.05.009>
18. Castle-Kirszbaum M, Uren B, Goldschlager T (2021) Anatomic Variation for the Endoscopic Endonasal Transsphenoidal Approach. *World Neurosurg* 156:111-119. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.09.103>

19. Chan HL, Monje A, Suarez F, Benavides E, Wang HL (2013) Palatonasal Recess on Medial Wall of the Maxillary Sinus and Clinical Implications for Sinus Augmentation via Lateral Window Approach. *J Periodontol* 84:1087-1093. <https://doi.org/10.1902/JOP.2012.120371>
20. Dasar U, Gokce E (2016) Evaluation of variations in sinonasal region with computed tomography. *World J Radiol* 8:98-108. <https://doi.org/10.4329/wjr.v8.i1.98>
21. EL-prince ON, Khalil AF, EL-sabbagh AM, Fahmy MH (2018) Palatal Versus Buccal Antral Approach for Maxillary Sinus Lifting and Implant Placement. *Alexandria Dent J* 43:39-45.
22. Elidan J, Gay I, Chisin R (1983) Irrigation of the maxillary sinus by canine fossa puncture. Experience with 202 patients. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 92:528-529. <https://doi.org/10.1177/000348948309200524>
23. Feldt BA, McMains KC, Weitzel EK (2011) Cadaveric comparison of canine fossa vs transnasal maxillary sinus access. *Int Forum Allergy Rhinol* 1:183-186. <https://doi.org/10.1002/alr.20022>
24. Geamanu A, Rusu MC, Muresan AN, Vrapciu AD (2024) The Ethmoxillary Sinus-A False Duplicate Maxillary Sinus. *J Craniofac Surg* 35:e458-e461. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000010195>
25. Geraghty JJ, Dolan KD (1989) Computed tomography of the hypoplastic maxillary sinus. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 98:916-918. <https://doi.org/10.1177/000348948909801115>
26. Gore MR (2019) The supraseptal ethmoid sinus cell: A previously unreported ethmoid sinus variant. *Clin Case Rep* 7:1306-1308. <https://doi.org/10.1002/ccr3.2215>
27. Gu Y, Sun C, Wu D, Zhu Q, Leng D, Zhou Y (2018) Evaluation of the relationship between maxillary posterior teeth and the maxillary sinus floor using cone-beam computed tomography. *BMC Oral Health* 18:164. <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0626-z>
28. Gunacar DN, Kose TE, Arsan B, Aydin EZ (2022) Radioanatomic study of maxillary sinus palatal process pneumatization. *Oral Radiol* 38:398-404. <https://doi.org/10.1007/s11282-021-00569-9>
29. Haj Yahya B, Bar-Hai D, Samehov D, Chaushu G, Hamzani Y (2021) Sinus Augmentation-Expect the Unexpected: Diagnostic Anatomical Study. *J Clin Med* 10:4293. <https://doi.org/10.3390/jcm10194293>
30. Huang YC, Chen WH (2012) Caldwell-Luc operation without inferior meatal antrostomy: a retrospective study of 50 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 70:2080-2084. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2011.09.044>
31. Jeon A, Sung KH, Kim SD, Lee UY, Lee JH, Han SH, Sui HJ (2017) Anatomical changes in the East Asian midface skeleton with aging. *Folia Morphol (Warsz)* 76:730-735. <https://doi.org/10.5603/FM.a2017.0027>
32. Kaban Y, Coskun Z, Akar B (2023) A Systematic Literature Study of the Sinus Septi Nasi, Crista Galli and Other Minor Pneumatizations. *Int J Morphol* 1:2.
33. Kainz J, Stammberger H (1992) Danger areas of the posterior rhinobasis. An endoscopic and anatomical-surgical study. *Acta Otolaryngol* 112:852-861. <https://doi.org/10.3109/00016489209137484>
34. Kang SH, Kim BS, Kim Y (2015) Proximity of Posterior Teeth to the Maxillary Sinus and Buccal Bone Thickness: A Biometric Assessment Using Cone-beam Computed Tomography. *J Endod* 41:1839-1846. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.08.011>
35. Kantarci M, Karasen RM, Alper F, Onbas O, Okur A, Karaman A (2004) Remarkable anatomic variations in paranasal sinus region and their clinical importance. *Eur J Radiol* 50:296-302. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2003.08.012>
36. Kaplanoglu H, Kaplanoglu V, Dilli A, Toprak U, Hekimoglu B (2013) An analysis of the anatomic variations of the paranasal sinuses and ethmoid roof using computed tomography. *Eurasian J Med* 45:115-125. <https://doi.org/10.5152/eajm.2013.23>
37. Katholm M, Brofeldt S (1991) Canine fossa puncture: an alternative to antro-nasal puncture of the maxillary sinus. *Ear Nose Throat J* 70:325-326.
38. Khoshhal M, Vafae F, Sabounchi SS, Sabounchi SS (2016) Three-dimensional radiograph revealing the big-nose variant before dental implant surgery in posterior maxilla: A rare case report. *Int J Med Res Prof* 2:132-134.
39. Kilic C, Kamburoglu K, Yuksel SP, Ozen T (2010) An Assessment of the Relationship between the Maxillary Sinus Floor and the Maxillary Posterior Teeth Root Tips Using Dental Cone-beam Computerized Tomography. *Eur J Dent* 4:462-467.
40. Kowalczyk KA, Majewski A (2021) Analysis of surgical errors associated with anatomical variations clinically relevant in general surgery. Review of the literature. *Transl Res Anat* 23:100107.
41. Kwak HH, Park HD, Yoon HR, Kang MK, Koh KS, Kim HJ (2004) Topographic anatomy of the inferior wall of the maxillary sinus in Koreans. *Int J Oral Maxillofac Surg* 33:382-388. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2003.10.012>
42. Lee JH (2010) Canine fossa puncture along with endonasal endoscopy for the management of fungal balls in the maxillary sinus. *Clin Otolaryngol* 35:512-513. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4486.2010.02226.x>

43. Lee JY, Baek BJ, Kim DW, Byun JY, Lee SW, Hong HS (2009) Changes in the maxillary sinus volume and the surgical outcome after the canine fossa puncture approach in pediatric patients with an antrochoanal polyp: results of a minimum 3-year follow-up. *Am J Rhinol Allergy* 23:531-534. <https://doi.org/10.2500/ajra.2009.23.3353>
44. Lee JY, Lee SH, Hong HS, Lee JD, Cho SH (2008) Is the canine fossa puncture approach really necessary for the severely diseased maxillary sinus during endoscopic sinus surgery? *Laryngoscope* 118:1082-1087. <https://doi.org/10.1097/MLG.0b013e318169028d>
45. Lee W, Wong RW, Ikegami T, Hagg U (2008) Maxillary second molar extractions in orthodontic treatment. *World J Orthod* 9:52-61.
46. Lieberman DE (2011) *The Evolution of the Human Head*. The Belknap Press of Harvard University Press,
47. Liu J, Wang Y, Yan Z, Yang Y (2023) Anatomical identification of supraseptal posterior ethmoid cells and its significance for endoscopic sinus surgery. *Folia Morphol (Warsz)* 82:696-703. <https://doi.org/10.5603/FM.a2022.0051>
48. Majmundar N, Kamal NH, Reddy RK, Eloy JA, Liu JK (2018) Limitations of the endoscopic endonasal transcribriform approach. *J Neurosurg Sci* 62:287-296. <https://doi.org/10.23736/S0390-5616.18.04348-5>
49. Marquez S, Tessema B, Clement PA, Schaefer SD (2008) Development of the ethmoid sinus and extramural migration: the anatomical basis of this paranasal sinus. *Anat Rec (Hoboken)* 291:1535-1553. <https://doi.org/10.1002/ar.20775>
50. Mellinger WJ (1940) The Canine Fossa. *Arch Otolaryngol* 31:930-937. <https://doi.org/10.1001/archotol.1940.00660010945005>
51. Meloni F, Mini R, Rovasio S, Stomeo F, Teatini GP (1992) Anatomic variations of surgical importance in ethmoid labyrinth and sphenoid sinus. A study of radiological anatomy. *Surg Radiol Anat* 14:65-70.
52. Misch CE, Resnik R (2017) *Misch's avoiding complications in oral implantology*. Elsevier Health Sciences, St. Louis, Missouri
53. Mladina R, Antunovic R, Cingi C, Bayar Muluk N, Skitarelic N (2017) Sinus septi nasi: Anatomical study. *Clin Anat* 30:312-317. <https://doi.org/10.1002/ca.22850>
54. Monje A, Urban IA, Miron RJ, Caballe-Serrano J, Buser D, Wang HL (2017) Morphologic Patterns of the Atrophic Posterior Maxilla and Clinical Implications for Bone Regenerative Therapy. *Int J Periodontics Restorative Dent* 37:e279-e289. <https://doi.org/10.11607/prd.3228>
55. Muresan AN, Dandoczi CA, Tudose RC, Hostiuc S, Rusu MC (2024) Anatomical Possibilities of the Alveolar Bone at the Upper Second Premolar Level. *Medicina (Kaunas)* 60. <https://doi.org/10.3390/medicina60050726>
56. Muresan AN, Mogoanta CA, Stanescu R, Rusu MC (2021) The sinus septi nasi and other minor pneumatizations of the nasal septum. *Rom J Morphol Embryol* 62:227-231. <https://doi.org/10.47162/RJME.62.1.22>
57. Muresan AN, Rusu MC, Radoi PM, Toader C (2022) Patterns of Pneumatization of the Posterior Nasal Roof. *Tomography* 8:316-328. <https://doi.org/10.3390/tomography8010026>
58. Mustian WF (1933) The floor of the maxillary sinus and its dental, oral and nasal relations. *J Am Dent Assoc* 20:2175-2187.
59. Neves-Pinto RM, Medrado AC, da Silva CA, Palis W (1982) Puncture in the canine fossa: technique and pros and cons. *Rhinology* 20:41-48.
60. Nimigean V, Nimigean VR, Maru N, Salavastru DI, Badita D, Tuculina MJ (2008) The maxillary sinus floor in the oral implantology. *Rom J Morphol Embryol* 49:485-489.
61. Niu L, Wang J, Yu H, Qiu L (2018) New classification of maxillary sinus contours and its relation to sinus floor elevation surgery. *Clin Implant Dent Relat Res* 20:493-500. <https://doi.org/10.1111/cid.12606>
62. Nouraei SA, Elisay AR, Dimarco A, Abdi R, Majidi H, Madani SA, Andrews PJ (2009) Variations in paranasal sinus anatomy: implications for the pathophysiology of chronic rhinosinusitis and safety of endoscopic sinus surgery. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 38:32-37.
63. Ok E, Gungor E, Colak M, Altunsoy M, Nur BG, Aglarci OS (2014) Evaluation of the relationship between the maxillary posterior teeth and the sinus floor using cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat* 36:907-914. <https://doi.org/10.1007/s00276-014-1317-3>
64. Omami G (2013) Palatine recess of maxillary sinus masquerading as radiolucent lesion: case report. *Libyan Dent J*
65. Park WB, Crasto GJ, Park W, Han JY, Kang P (2023) Successful Implant Placement via Simultaneous Nasal Floor Augmentation in an Inferior Meatus Pneumatization Case. *Medicina (Kaunas)* 59. <https://doi.org/10.3390/medicina59020357>

66. Park WB, Kim YJ, Kang KL, Lim HC, Han JY (2020) Long-term outcomes of the implants accidentally protruding into nasal cavity extended to posterior maxilla due to inferior meatus pneumatization. *Clin Implant Dent Relat Res* 22:105-111. <https://doi.org/10.1111/cid.12877>
67. Park WB, Kim YJ, Kang KL, Lim HC, Han JY (2020) Long-term outcomes of the implants accidentally protruding into nasal cavity extended to posterior maxilla due to inferior meatus pneumatization. *Clin Implant Dent Relat Res* 22:105-111.
68. Pedziwiatr ZF (1973) Structural pattern of the ethmoidal labyrinth in adult man. II. *Arch Klin Exp Ohren Nasen Kehlkopfheilkd* 204:8-16.
69. Petersen RJ (1973) Canine fossa puncture. *Laryngoscope* 83:369-371. <https://doi.org/10.1288/00005537-197303000-00007>
70. Petersen RJ (1981) "How I do it"--head and neck. A targeted problem and its solution. Sinus puncture therapy: canine fossa puncture method. *Laryngoscope* 91:2126-2128. <https://doi.org/10.1288/00005537-198112000-00013>
71. Rahpeyma A, Khajehahmadi S (2018) Indications for palatal sinus lift: Case series. *J Indian Soc Periodontol* 22:254-256. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_357_17
72. Razumova S, Brago A, Howijeh A, Manvelyan A, Barakat H, Baykulova M (2019) Evaluation of the relationship between the maxillary sinus floor and the root apices of the maxillary posterior teeth using cone-beam computed tomographic scanning. *J Conserv Dent* 22:139-143. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_530_18
73. Ribot F, Bartual M, Enciso AJ, Wang Q (2020) The canine fossa and the evolution of the midface in humans. *Acta Anthropol Sin*:191-227. <https://doi.org/10.16359/j.cnki.cn11-1963/q.2020.0016>
74. Robinson S, Wormald PJ (2005) Patterns of innervation of the anterior maxilla: a cadaver study with relevance to canine fossa puncture of the maxillary sinus. *Laryngoscope* 115:1785-1788. <https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000176544.72657.a6>
75. Rusu MC, Muresan AN, Dandoczi CA, Vrapciu AD (2024) Middle meatal nasal recesses of the maxillary sinuses and dangerously modified nasal anatomy. *Anat Cell Biol*. <https://doi.org/10.5115/acb.24.023>
76. Rusu MC, Sandulescu M, Derjac-Arama AI (2016) The pterygopalatine recess of the superior nasal meatus. *Surg Radiol Anat* 38:979-982. <https://doi.org/10.1007/s00276-016-1632-y>
77. Rusu MC, Sava CJ, Ilie AC, Sandulescu M, Dinca D (2019) Agger Nasi Cells Versus Lacrimal Cells and Uncinate Bullae in Cone-Beam Computed Tomography. *Ear Nose Throat J* 98:334-339. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0145561319840836>
78. Sarilita E, Lita YA, Nugraha HG, Murniati N, Yusuf HY (2021) Volumetric growth analysis of maxillary sinus using computed tomography scan segmentation: a pilot study of Indonesian population. *Anat Cell Biol* 54:431-435. <https://doi.org/10.5115/acb.21.051>
79. Sathananthar S, Nagaonkar S, Paleri V, Le T, Robinson S, Wormald PJ (2005) Canine fossa puncture and clearance of the maxillary sinus for the severely diseased maxillary sinus. *Laryngoscope* 115:1026-1029. <https://doi.org/10.1097/01.MLG.0000162651.22019.4A>
80. Sava CJ, Rusu MC, Sandulescu M, Dinca D (2018) Vertical and sagittal combinations of concha bullosa media and paradoxical middle turbinate. *Surg Radiol Anat* 40:847-853. <https://doi.org/10.1007/s00276-018-1998-0>
81. Schaitkin B (2010) Canine fossa puncture: Safe visualization of the recesses of the maxillary sinus. *Oper Techn Otolaryngol Head Neck Surg* 21:160-162.
82. Schriber M, Bornstein MM, Suter VGA (2019) Is the pneumatisation of the maxillary sinus following tooth loss a reality? A retrospective analysis using cone beam computed tomography and a customised software program. *Clin Oral Investig* 23:1349-1358. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2552-5>
83. Seiberling K, Ooi E, MiinYip J, Wormald PJ (2009) Canine fossa trephine for the severely diseased maxillary sinus. *Am J Rhinol Allergy* 23:615-618. <https://doi.org/10.2500/ajra.2009.23.3373>
84. Selcuk A, Ozcan KM, Akdogan O, Bilal N, Dere H (2008) Variations of maxillary sinus and accompanying anatomical and pathological structures. *J Craniofac Surg* 19:159-164. <https://doi.org/10.1097/scs.0b013e3181577b01>
85. Serindere G, Serindere M, Gunduz K (2023) Evaluation of maxillary palatal process pneumatization by cone-beam computed tomography. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* 124:101432. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2023.101432>
86. Sharma SK, Jehan M, Kumar A (2014) Measurements of maxillary sinus volume and dimensions by computed tomography scan for gender determination. *J Anat Soc India* 63:36-42.

87. Shokri A, Faradmaj MJ, Hekmat B (2019) Correlations between anatomical variations of the nasal cavity and ethmoidal sinuses on cone-beam computed tomography scans. *Imaging Sci Dent* 49:103-113. <https://doi.org/10.5624/isd.2019.49.2.103>
88. Shokri A, Lari S, Yousef F, Hashemi L (2014) Assessment of the relationship between the maxillary sinus floor and maxillary posterior teeth roots using cone beam computed tomography. *J Contemp Dent Pract* 15:618-622. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1589>
89. Singhal D, Douglas R, Robinson S, Wormald PJ (2007) The incidence of complications using new landmarks and a modified technique of canine fossa puncture. *Am J Rhinol* 21:316-319. <https://doi.org/10.2500/ajr.2007.21.3022>
90. Sivasli E, Sirikci A, Bayazyt YA, Gumusburun E, Erbagci H, Bayram M, Kanlykama M (2003) Anatomic variations of the paranasal sinus area in pediatric patients with chronic sinusitis. *Surg Radiol Anat* 24:400-405. <https://doi.org/10.1007/s00276-002-0074-x>
91. Stan MC, Bordei P, Dina C, Iliescu D (2013) Characteristics of some anatomical landmarks on the anterior face of the maxilla. *ARS Medica Tomitana* 19:79-83.
92. Swathi K, Maragathavalli G (2022) Assessment of the vertical relationship between the maxillary posterior teeth and the maxillary antral floor in a South Indian population using Cone Beam Computed Tomography-A radiographic observational study. *Biomedicine* 42:499-503.
93. Tolstunov L, Thai D, Arellano L, (2012) Implant-guided volumetric analysis of edentulous maxillary bone with cone-beam computerized tomography scan. Maxillary sinus pneumatization classification. *J Oral Implantol* 38:377-390. <https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-11-00212>
94. Turna Ö, Aybar MD, Karagöz Y, Tuzcu G (2014) Anatomic Variations of the Paranasal Sinus Region: Evaluation with Multidetector CT. *Istanbul Med J* 15.
95. Van Alyea O (1939) Ethmoid labyrinth: anatomic study, with consideration of the clinical significance of its structural characteristics. *Arch Otolaryngol* 29:881-902.
96. Van Alyea OE (1941) Sphenoid sinus: anatomic study, with consideration of the clinical significance of the structural characteristics of the sphenoid sinus. *Arch Otolaryngol* 34:225-253.
97. Vasvari G, Reisch R, Patonay L (2005) Surgical anatomy of the cribriform plate and adjacent areas. *Minim Invasive Neurosurg* 48:25-33. <https://doi.org/10.1055/s-2004-830180>
98. von Arx T, Lozanoff S, Bornstein MM (2019) Extraoral anatomy in CBCT - a literature review. Part 1: Nasoethmoidal region. *Swiss Dent J* 129:804-815.
99. Wang J, Bidari S, Inoue K, Yang H, Rhoton A, Jr. (2010) Extensions of the sphenoid sinus: a new classification. *Neurosurgery* 66:797-816. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000367619.24800.B1>
100. White TD, Black MT, Folkens PA (2011) *Human osteology: Third edition*. Elsevier,
101. Yalcin M, Lacin N (2020) Is the relationship of maxillary molar roots to the floor of the maxillary sinus associated with antral pseudocysts? A retrospective study using cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 130:574-582. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2020.05.003>
102. Yanagisawa E (1993) Endoscopic view of sphenothmoidal recess and superior meatus. *Ear Nose Throat J* 72:331-332.
103. Yanagisawa E, Weaver EM, Ashikawa R (1998) The Onodi (sphenothmoid) Cell. *Ear Nose Throat J* 77:578-580.
104. Yeom HG, Huh KH, Yi WJ, Heo MS, Lee SS, Choi SC, Kim JE (2023) Nasal cavity perforation by implant fixtures: case series with emphasis on panoramic imaging of nasal cavity extending posteriorly. *Head Face Med* 19:37. <https://doi.org/10.1186/s13005-023-00384-z>
105. Yin LX, Low CM, Puccinelli CL, O'Brien EK, Stokken JK, Van Abel KM, Janus JR, Link MJ, Van Gompel JJ, Choby G (2019) Olfactory outcomes after endoscopic skull base surgery: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope* 129:1998-2007. <https://doi.org/10.1002/lary.28003>
106. Yoshimine S, Nishihara K, Nozoe E, Yoshimine M, Nakamura N (2012) Topographic analysis of maxillary premolars and molars and maxillary sinus using cone beam computed tomography. *Implant Dent* 21:528-535. <https://doi.org/10.1097/ID.0b013e31827464fc>