

Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila” București

Facultatea de Medicină

# **Teză de Doctorat**

## **REZUMAT**

### **Evaluarea posibilităților variaționale canalare la nivelul aparatului dentomaxilar**

**Conducător științific**

**Prof.Univ.Dr.Med.Dr.Biol.Dr.Hab.**

**Mugurel Constantin Rusu**

**Doctorand**

**Cârstocea Laura**

București, 2020

# CUPRINSUL TEZEI DE DOCTORAT

INTRODUCERE	5
LISTA DE ABREVIERI	6
PARTEA GENERALĂ A TEZEI DE DOCTORAT	7
<b>1 ELEMENTE DE MORFOGENEZĂ DENTOMAXILARĂ</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Arcurile faringiene</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Morfogeneza mandibulei</b>	<b>11</b>
1.2.1 Morfogeneza condilului mandibular	16
1.2.1.1 Etapa imatură a morfogenezei condilului mandibular	16
1.2.1.2 Etapa matură a morfogenezei condilului mandibular	18
<b>1.3 Morfogeneza maxilarului</b>	<b>18</b>
1.3.1 Dezvoltarea sinusului maxilar	21
1.3.2 Dezvoltarea procesului alveolar al maxilarului	22
1.3.3 Sutura incisivă în morfogeneză	23
<b>2 ELEMENTE DE ANATOMIE DENTOMAXILARĂ</b>	<b>24</b>
<b>2.1 Elemente de anatomie mandibulară</b>	<b>24</b>
2.1.1 Fața externă a corpului mandibulei	24
2.1.2 Fața internă a corpului mandibulei	25
2.1.3 Partea alveolară a corpului mandibulei	27
2.1.4 Marginile ramurii mandibulei	27
2.1.5 Fețele ramurii mandibulei	29
2.1.6 Anatomia canalului mandibular	30
<b>2.2 Elemente de anatomie a osului maxilar</b>	<b>33</b>
2.2.1 Anatomia sinusului maxilar	39
2.2.2 Gaura infraorbitală	40
PARTEA PERSONALĂ A TEZEI DE DOCTORAT	44
<b>3 CERCETĂRI ANATOMO-IMAGISTICE ALE CANALULUI MANDIBULAR</b>	<b>45</b>
<b>3.1 Introducere</b>	<b>45</b>
3.1.1 Background specific	45
3.1.2 Ipoteza de lucru	46

3.1.3	Scopul cercetării	46
<b>3.2</b>	<b>Material și metodă</b>	<b>47</b>
3.2.1	Scanarea în tomografia computerizată cu fascicul conic (Cone Beam CT, CBCT)	47
3.2.2	Lotul studiat morfologic și statistic – canalul mandibular în ramura mandibulei	47
3.2.3	Lotul studiat morfologic și statistic – canalul mandibular în corpul mandibulei	49
<b>3.3</b>	<b>Rezultate</b>	<b>51</b>
3.3.1	Relația canalului mandibular cu corticalele externă și internă ale ramurii mandibulei	51
3.3.1.1	Evaluarea statistică a rezultatelor	51
3.3.1.2	Anatomia canalului mandibular la nivelul ramurii mandibulei	57
3.3.1.3	Segment proximal al canalului mandibular absent	58
3.3.2	Variabilitatea topografiei bucolinguale a canalului mandibular în corpul mandibulei	58
3.3.2.1	Analiza datelor	58
3.3.2.2	Topografia bucolinguală a canalului mandibular în corpul mandibulei – modele morfologice	65
3.3.3	Canalele neurovasculare ale colului mandibulei	65
<b>3.4</b>	<b>Discuții</b>	<b>66</b>
3.4.1	Tăbliile osoase ale canalului mandibular în ramura mandibulei	66
3.4.2	Topografia medio-laterală și bucolinguală a canalului mandibular	69
3.4.3	Canalele neurovasculare ale proceselor ramurii mandibulei	72
<b>4</b>	<b>CERCETĂRI ANATOMO-IMAGISTICE ALE CANALULUI INFRAORBITAL</b>	<b>74</b>
<b>4.1</b>	<b>Introducere</b>	<b>74</b>
4.1.1	Background specific	74
4.1.2	Ipoteza și scopul cercetării	75
<b>4.2</b>	<b>Material și metodă</b>	<b>76</b>
4.2.1	Studiul pneumatizărilor limitrofe canalului infraorbital	76
4.2.2	Studiul topografiei canalare lateroantrale	76
4.2.3	Studiul anatomiei variaționale a canalelor infraorbitale multiple	77
<b>4.3</b>	<b>Rezultate</b>	<b>77</b>
4.3.1	Studiul spațiilor pneumatice limitrofe canalului infraorbital	77
4.3.2	Canalul lateroantral	81
4.3.3	Canalul infraorbital transantral intraseptal	84
4.3.4	Canal infraorbital aerat	88
4.3.5	Canal infraorbital multiplu	90
<b>4.4</b>	<b>Discuții</b>	<b>96</b>
4.4.1	Canalul infraorbital și falsele celule Haller	96
4.4.1.1	Diferite sisteme de clasificare a anatomiei canalului infraorbital	96
4.4.1.2	Celulele Haller	97
4.4.1.3	Evaluarea critică a referențialului privind modelul canalului infraorbital în raport cu celulele Haller	98

4.4.1.4	Pneumatizarea sistemului nazolacrimonial	100
4.4.2	Canalele lateroantrale	100
4.4.3	Canalul infraorbital intraseptal transantral	102
4.4.4	Canalul infraorbital aerat	103
4.4.5	Canalele infraorbitale accesorii	105
<b>5</b>	<b>CERCETĂRI ANATOMO-IMAGISTICE ALE CANALULUI SINUOS</b>	<b>109</b>
<b>5.1</b>	<b>Introducere</b>	<b>109</b>
5.1.1	Background specific	109
5.1.2	Ipoteza de lucru	112
5.1.3	Scopul cercetării	112
<b>5.2</b>	<b>Material și metodă</b>	<b>112</b>
5.2.1	Material de studiu	112
5.2.2	Metodă de studiu	114
5.2.3	Variabile anatomice investigate	114
<b>5.3</b>	<b>Rezultate</b>	<b>115</b>
5.3.1	Modele topografice ale segmentelor sinusale ale canalului sinuos	115
5.3.1.1	Variabilitatea topografică a canalului sinuos – porțiunea infraorbitală	115
5.3.1.2	Variabilitatea anatomică a canalului sinuos – porțiunea transversofacială	116
5.3.1.3	Topografia ampulei canalului sinuos	119
5.3.2	Variații morfologice ale canalului sinuos	120
5.3.2.1	Canal sinuos bifid (dublu) și trifid (triplu)	120
5.3.2.2	Recesuri antrale paracaniculare	123
5.3.3	Foraminulele procesului frontal al maxilarului (orificiile lui Macalister)	127
<b>5.4</b>	<b>Discuții</b>	<b>135</b>
5.4.1	Discuții asupra posibilităților variaționale ale anatomiei canalului sinuos	135
5.4.1.1	Topografia segmentelor antrale ale canalului sinuos (CSIO)	135
5.4.1.2	Morfometria canalului sinuos	136
5.4.1.3	Canale sinuoase multiple	136
5.4.1.4	Relevanța clinică a canalului sinuos	136
5.4.2	Discuții privind ramurile ascendente ale canalului sinuos	137
5.4.2.1	Sutura notha	137
5.4.2.2	Canalul lui Parinaud și sutura premaxilară (incisivă)	141
5.4.2.3	Distribuția arterială la nivelul suturii notha	142
5.4.2.4	Elemente de anatomie clinică a foraminulelor lui Macalister	145
	<b>CONCLUZIILE TEZEI DE DOCTORAT</b>	<b>147</b>
	<b>BIBLIOGRAFIE</b>	<b>150</b>
	<b>INDEX DE FIGURI ÎN TEXT</b>	<b>162</b>

## Metadata

Teza de Doctorat include Introducerea tezei, Lista de abrevieri, Partea Generală a lucrării, Partea Personală, Bibliografia tezei, și indexuri de figuri, grafice și tabele în text. Astfel, volumul general al Tezei de Doctorat este de 173 de pagini, dintre care 41 de pagini corespund la Partea Generală a lucrării și 104 pagini sunt ocupate de Partea Personală, originală. Bibliografia include 206 referințe și ocupă 12 pagini. Teza de doctorat are o iconografie reprezentată de 68 de figuri, 8 în partea generală și 60 în partea personală. Deasemenea, sunt 39 de grafice și 4 tabele în partea personală.

## Articole publicate din teza de doctorat

### ISI-WOS

1. Cârstocea L, Rusu MC, Pascale C, Săndulescu M. Three-dimensional anatomy of the transantral intraseptal infraorbital canal with the use of cone-beam computed tomography. *Folia Morphol (Warsz)*. 2019 Oct 16. doi: [10.5603/FM.a2019.0109](https://doi.org/10.5603/FM.a2019.0109). [Epub ahead of print] PubMed PMID: 31617577. FI: 0,780

### PubMed-Science Direct-Scopus

2. Cârstocea L, Rusu MC, Mateșică DȘ, Săndulescu M. Air spaces neighbouring the infraorbital canal. *Morphologie*. 2019 Sep 3. pii: S1286-0115(19)30047-5. doi: [10.1016/j.morpho.2019.07.002](https://doi.org/10.1016/j.morpho.2019.07.002). [Epub ahead of print] PubMed PMID: 31492524.
3. Rusu MC, Săndulescu M, Cârstocea L. False and true accessory infraorbital foramina, and the infraorbital lamina cribriformis [published online ahead of print, 2020 Jan 7]. *Morphologie*. 2020;S1286-0115(19)30339-X. doi:[10.1016/j.morpho.2019.12.003](https://doi.org/10.1016/j.morpho.2019.12.003)
4. Cârstocea L, Săndulescu M, Hostiuc S, Rusu MC. The unusually lower position of the mandibular foramen and the canal of the neck of mandible [published online ahead of print, 2020 Jan 10]. *Morphologie*. 2020;S1286-0115(19)30337-6. doi:[10.1016/j.morpho.2019.12.001](https://doi.org/10.1016/j.morpho.2019.12.001)

## **Motivația temei de cercetare**

Natura complexă a tratamentului din implantologia orală și potențialul de complicații ce pot apare atât în etapa chirurgicală cât și în cea protetică, clinicienii trebuie să posede o înțelegere exhaustivă a anatomiei normale a regiunii maxilofaciale. Educația dentară tradițională a fost bazată pe interpretarea imaginilor radiologice convenționale bidimensionale dar, odată cu introducerea și dezvoltarea explorării prin tomografie computerizată cu fascicul conic – Cone Beam Computed Tomography (CBCT), a devenit necesară o înțelegere mai aprofundată a anatomiei pentru examinarea structurilor pacienților în toate cele trei dimensiuni ale spațiului.

## **Importanța și actualitatea temei**

Este unanim acceptat faptul că prin utilizarea CBCT se obține cea mai bună acuratețe în identificarea structurilor maxilo-mandibulare, inclusiv cele canalare. Canalul mandibular reprezintă o structură anatomică de risc în implantologia orală, iar canale precum canalul infraorbital și canalul sinuos al lui Wood Jones sunt structuri expuse riscului în chirurgia sinusului maxilar. Consider deci relevante cercetările privind anatomia variațională a acestor canale, cercetări pe care mi le-am propus în cadrul tezei mele de doctorat. „Disecția” digitală a structurilor osoase maxilo-mandibulare este accesibilă în anatomia CBCT iar canalele intraosoase pe care le-am abordat din punct de vedere anatomic, sub îndrumarea conducătorului tezei mele de doctorat, au fost studiate în trecut, însă majoritatea studiilor au fost realizate pe oase uscate, ceea ce nu a permis fundamentarea unui background anatomic exact, sau complet.

## **Partea generală a tezei de doctorat**

În Capitolul 1 este documentată morfogeneza dentomaxilară: dezvoltarea arcurilor branhiale sau faringiene, morfogeneza mandibulei și morfogeneza maxilarului. În capitolul 2 sunt prezentate date din literatura specifică, privind anatomia mandibulei și cea a osului maxilar.

## **Partea Personală a tezei de doctorat**

Sunt prezentate trei capitole ale cercetării originale:

- **capitolul 3: Cercetări anatomo-imagistice ale canalului mandibular;**
- **capitolul 4: Cercetări anatomo-imagistice ale canalului infraorbital;**
- **capitolul 5: Cercetări anatomo-imagistice ale canalului sinuos.**

## **Cercetări anatomo-imagistice ale canalului mandibular**

Probabil cea mai importantă complicație în chirurgia implantologică dentară este pierderea sensibilității după leziunea nervului alveolar inferior (NAI) la care se ajunge după o caracterizare defectuoasă a topografiei canalului mandibular și a traiectului nervului alveolar inferior și vaselor alveolare inferioare.

În acest studiu am ridicat ipoteza posibilităților variaționale ale topografiei a canalului mandibular, conform căreia acestea sunt mai heterogene decât cele descrise în literatura de specialitate. Scopul acestei cercetări a fost, în consecință, evaluarea topografiei canalului mandibular

pe un lot retrospectiv de scanări mandibulare în CBCT. Am urmărit să apreciez atât poziția canalului mandibular în ramura mandibulei referită la corticala (compacta) externă și cea internă a ramurii mandibulei cât și topografia bucolinguală a canalului mandibular în corpul mandibulei.

Metodologie: (a) Lot de 30 de cazuri retrospective scanate în Cone Beam CT, pentru determinările topografiei canalului mandibular în ramura mandibulei; variabile numerice determinate: grosimea corticalei interne; grosimea spongioasei interne; grosimea spongioasei externe; grosimea corticalei externe; prezența molarilor de minte mandibulari incluși în raport penetrant cu canalul mandibular. Metode statistice utilizate: (i) statistici descriptive: medii, mediane, deviații standard; (ii) ANOVA, pentru a testa existența unor diferențe semnificative ale mediei unei variabile funcție de o altă variabilă de tip calitativ (ex. M3I, gen). Toate analizele statistice au fost efectuate cu programul SPSS v20. O valoare „p” de 0,05 a fost considerată a fi statistic semnificativă. (b) Lot de 60 de cazuri retrospective scanate în Cone Beam CT, pentru determinările topografiei canalului mandibular în corpul mandibulei; analiza datelor a fost realizată cu programul StataC 11 (StataCorp.2009. Stata: Release 11. Statistical Software. College Station, TX, USA). O valoare  $p < 0,05$  a fost considerată semnificativă statistic.

Rezultate: (a) privind anatomia canalului mandibular în ramura mandibulei, am obținut valorile medii ale variabilelor numerice urmărite și deși am decelat incluzii ale molarului al treilea mandibular, în 17% din hemimandibulele studiate, nu au fost diferențe semnificative statistic privind relația dintre incluzia molarului de minte mandibular și grosimea pereților osoși (compacte și spongioase) ai canalului mandibular la nivelul ramurii mandibulei. Deasemenea nu au fost diferențe semnificative statistic privind relația dintre genul pacienților și grosimea compactelor și spongioaselor pericanalare ale ramurii mandibulei. Am găsit însă o corelație puternică între grosimea compactelor interne de partea stângă și din partea dreaptă (coeficientul de corelație Pearson 0,716,  $p < 0.001$ ). Spongioasa internă a prezentat bilateral ușoare diferențe. La 50% din hemimandibule și 54% din pacienți canalul mandibular a venit în contact cu corticala externă a ramurii mandibulei. Am găsit valori nule ale grosimii

spongioasei interne la 40% din cazuri (bilateral) și 30% din cazuri, unilateral; la două cazuri canalele au fost dehiscente intern la nivelul ramurii (7%). Prezint aici o morfologie rară a canalului mandibular la nivelul ramurii mandibulei, la un caz care a prezentat bilateral gaura mandibulară coborâtă sub planul ocluzal, însă cu lingula (spina Spix) superior de acest plan; o fosă largă continua inferior sulcus colli, până la nivelul găurii mandibulare. (b) Privind topografia bucolinguală a canalului mandibular la nivelul corpului mandibulei analiza posibilelor corelații ale tipurilor topografice ale canalului mandibular cu localizarea stânga/dreapta sau cu distribuția pe sexe nu a arătat asocieri statistice semnificative ( $p > 0,05$ , testul Pearson  $\chi^2$ ). Numărul total de tipuri combinate a fost de 27. Dintre aceste tipuri, prevalența cea mai mare, de 25%, a fost pentru poziția linguală față de toate reperele, urmând în 13,3% poziția intermediară înapoia molarului al treilea (molarul de minte), asociată cu pozițiile linguale la M3, M2 și M1. A urmat în 8,3% poziția intermediară a canalului mandibular față de cele patru repere.

## **Cercetări anatomo-imagistice ale canalului infraorbital**

Numeroase variante anatomice sinonazale sunt importante de identificat deoarece prezența acestora poate crește riscul de eroare chirurgicală. Ignorarea variantelor anatomice predispune la leziuni iatrogenice de către chirurghi, precum hipoestezie, parestezie sau nevralgie. Acesta este și cazul canalului infraorbital (CIO). În cadrul acestei cercetări am urmărit o serie de direcții distincte.

(A) Studiul pneumatizărilor limitrofe CIO a fost realizat pe dosare Cone Beam CT arhivate (40 de cazuri). Au fost apreciate drept recesuri infraorbitale ale sinusului maxilar acele spații aeriene localizate medial de CIO și de gaura infraorbitală (GIO) și drept celule Haller (CH) acele celule etmoidale localizate lateral de infundibulul etmoidal în care drenează. Traseul transantral al CIO a fost, de asemenea, înregistrat pentru fiecare caz în parte. În 32.5% din cazuri a fost descoperit traseul transantral tip 3 al CIO. La 7/40 cazuri am observat traseul transantral bilateral al CIO și în

6/40 cazuri (15%) acest tipar a fost unilateral. Au fost decelate recesuri infraorbitale ale sinusului maxilar localizate medial de CIO în 20% din cazuri. Au fost descoperite CH în 10%. În 15% din cazuri au fost descoperite ducte nazolacrimale aerate. Diferite studii au speculat o relație semnificativă între traiectul transantral al CIO și prezența unei CH. Sistemul de clasificare bazat pe explorarea CBCT a posibilităților morfologice ale CIO pare a fi parțial speculativ, precum a fost dovedit recent că asocierea fie a CH, fie a septurilor sinusale cu tipuri specifice de CIO, nu este semnificativă statistic. Studii anterioare cu argumente anatomice incomplete ar trebui privite cu prudență. Pentru identificarea anatomică precisă în scopuri practice a recesului infraorbital al SM, CH și ductului nasolacrimonial aerat trebuie diferențiate cu atenție în unghiul antral antero-supero-medial.

(B) Studiul topografiei canalului lateroantral a fost realizat pe un lot de 50 de dosare CBCT. Am identificat acest canal în 6% din cazuri. În anatomia descriptivă uzuală este un model obișnuit, aplicat atât CIO cât și CS, acela în care ambele canale au traiect în planșeul orbitei, deci au localizare infraorbitală. Studiul meu demonstrează că acesta nu este un model anatomic absolut. Un studiu recent, efectuat pe 400 sinusuri maxilare, a găsit canal lateroantral în 34/400 sinusuri maxilare. Am găsit aici, la un lot mai mic de cazuri, canal lateroantral în 5/100 sinusuri maxilare. Astfel, într-un lot mai mic a rezultat o prevalență mai mică (5%) față de lotul mai mare, deși ar fi fost de așteptat ca prevalența să scadă cu creșterea lotului. Probabil diferențele etnice ale loturilor ar putea reprezenta o cauză.

(C) Studiul anatomiei variaționale a canalelor infraorbitale multiple a fost realizat pe un lot de 200 de dosare. La 21 de cazuri (10%) am pus în evidență prezența unilaterală a GIO accesorii. La 5 cazuri am decelat prezența bilaterală de GIO accesorii. Am evidențiat deasemenea GIO accesorii localizate la extremitatea inferioară a suturii notha, bilateral în 5 cazuri, și unilateral, la alte 5 cazuri. Cele 200 de cazuri documentate de mine retrospectiv pentru prezența sau absența de GIO multiple au corespuns la 400 de oase maxilare. La nivelul acestora din urmă, GIO accesorie plasată sub marginea infraorbitală a fost prezentă la 18 maxilare

drepte și 13 maxilare stângi, iar GIO accesorie plasată în sutura notha a fost decelată în dreapta în 6 cazuri și în stânga în 9. În dreapta 176 de oase maxilare și în stânga 178 de oase maxilare nu au prezentat GIO multiple. La 31 dintre cele 400 de oase maxilare evaluate în Cone Beam CT am pus în evidență GIO accesorii plasate inferior de marginea infraorbitală, majoritatea (94%) unice. Un singur os maxilar (3%) a prezentat un astfel de orificiu accesoriu dublu iar într-un alt caz (3%) am identificat trei foraminule accesorii care transformau peretele antral anterior într-o veritabilă lamă ciuruită infraorbitală.

Un studiu prin disecție a identificat GIO dublă la 1 din 20 de oase maxilare (prevalență 5% față de lotul de 10 cadavre folosit) și GIO triplă deasemenea în 5%, ceea ce demonstrează raritatea GIO duble. La un lot de 110 cranii uscate GIO unice au fost identificate în partea dreaptă la 106 cazuri (96,4%) iar în stânga la 105 cazuri (95,5%). GIO duble au fost prezente în dreapta la 4 cranii (3,6%) și în stânga la 5 cranii (4,5%). Un studiu diferit, realizat pe 55 cranii uscate, nu a identificat decât GIO unice, bilateral. Un studiu diferit, pe 35 de cranii uscate, a găsit GIO unică în 94,3% și dublă în 5,7% din cazuri. Un lot diferit, de 106 cranii uscate, a fost deasemenea evaluat pentru puncte de emergență trigeminală multiple (găurile supraorbitală, infraorbitală și mentală) iar GIO multiple au fost găsite în 3,8% din cazuri – 3,3% GIO duble și 0,5% GIO triple; autorii respectivi nu prezintă însă evidențe ale acestor variații, ceea ce fragilizează credibilitatea rezultatului. Dixit și colab. au găsit GIO duble în 11,2%, evidența prezentată fiind acceptabilă. La un lot de 210 cranii a fost găsită GIO dublă în 50 de cazuri (23,8%), aceasta fiind bilaterală la 8 cranii, plasată în dreapta la 21 de cranii și în stânga la alte 21 de cranii; autorii respectivi nu demonstrează cu evidențe GIO accesorii pe care le raportează. Aziz și colab. (2000) au efectuat disecții ale găurii infraorbitale la 47 de cadavre umane adulte și au identificat 7 cadavre (15%) cu GIO multiple, 4 bilaterale; din cele 11 oase maxilare cu această variație, 8 au prezentat GIO duble, 2 au avut GIO triple și 1 cadavru a prezentat 4 găuri ipsilaterale. Am urmărit evidențele prezentate de acești ultimi autori și am căutat în articol termenii „notha” și „Parinaud”, pe care nu i-am găsit. Consider că raportul de GIO multiple este eronat, autorii confundând canale vasculare ale procesului frontal al maxilarului cu GIO, deoarece

disecția planului osos al regiunii infraorbitale nu demonstrează fără echivoc faptul că acele orificii accesorii sunt deschideri ale unor canale provenite din CIO. Gupta (2008) a găsit fără însă a prezenta evidența respectivă, la un lot de 79 de cranii uscate, o prevalență de 1,3% a GIO multiple (1 caz din 79 cu evidență ipsilaterală) și discută că rezultatul este cu mult mai mic decât cel comunicat de Aziz și Marchena; probabil la acești doi autori eroarea de interpretare anatomică a condus la un rezultat distorsionat.

## **Cercetări anatomo-imagistice ale canalului sinuos**

Canalul sinuos (CS) este un canalicul intraosos întortocheat care are origine din canalul infraorbital, posterior de gaura infraorbitală (GIO), având inițial un traiect antero-lateral spre peretele anterior al SM, sub marginea infraorbitală; în continuare își schimbă direcția către medial și trece inferior față de GIO către peretele nazal lateral unde se va încurba brusc în jos, la nivelul suturii incisive (premaxilare), continuând cu un traiect în marginea aperturii piriforme (incizura nazală a osului maxilar). Mulți chirurghi nu cunosc detalii despre CS și, în prezent, sunt puține publicații despre acest canalicul traversat de nervul alveolar superior anterior (NASA). Osul maxilar este un os de membrană și este descris frecvent ca fiind rezultat din doi centri de osificare, teorie care însă este controversată și disputată de diferiți autori. Când sunt considerați doi centri de osificare maxilară, cel antero-medial duce la formarea premaxilei (osul incisiv, osul intermaxilar) care conține incisivii superiori, iar cel postero-lateral corespunde postmaxilei (maxila). Premaxila și postmaxila se unesc foarte rapid în regiunea viitoare alveole a caninului, deci în dreptul cisternei CS descrise anterior, limita de demarcație între cele două structuri fiind sutura premaxilară sau incisivă. Autorii care au studiat osul premaxilar au ignorat sutura notha (falsa sutură) care delimitează cele două componente ale procesului frontal, cea premaxilară și cea maxilară propriu-zisă. Conform documentării pe referențial pe care am realizat-o, sutura notha a fost descrisă prima oară de Macalister în 1884. Această sutură notha nu este însă menționată nici în Enciclopedia de Variații

Anatomice a lui Bergman, nici în Anatomia lui Gray. Am ridicat ipoteza faptului că deși modelul anatomic comun al CS reprezintă premiza unor cercetări anatomice specifice, acesta prezintă elemente de variabilitate individuală. Am avut în vedere faptul că sunt puține studii care au evaluat morfometric traiectul CS și, implicit, al NASA. În plus, am ridicat ipoteza conexiunii anatomice dintre canalul sinuos și orificiile (foraminulele) lui Macalister de la nivelul suturii notha, posibil prin canalul lui Parinaud, cunoscut și precum canalul arterei angulare. Am realizat studiul morfometric al canalului sinuos pe un lot retrospectiv de 200 de cazuri explorate în Cone Beam CT. Am folosit un sublot de 40 de scanări CBCT pentru evaluarea anatomiei foraminulelor procesului frontal al osului maxilar. La loturile luate în studiu am urmărit bilateral următoarele variabile anatomice: (1) prezența porțiunii infraorbitale a CS (CSIO+) și topografia acesteia față de CIO (medial sau lateral); (2) distanța dintre CS și GIO (mm); (3) localizarea ampulei CS; prezența de recesuri antrale în raport cu CS; 4. CS multiple. De asemenea am preluat modelele morfologice descrise pentru CIO 110 (tipul 1 – în grosimea peretelui osos; tipul 2 – protruția canalului sinuos în sinusul maxilar [SM]; tipul 3 – canal transsinusal, localizat complet în cavitatea SM), am definit două subtipuri 3, 3a: canal intrasinusal pediculat, atașat prin lamelă osoasă (contrafort) la peretele antral; 3b: canal intrasinusal liber, și am urmărit aceste tipare anatomice pentru CS, în segmentul transversofacial (CSTF). Am considerat precum tipul 0 varianta în care CS nu a fost decelabil intramural, deși traiectul respectiv a fost identificat (traiect infraosos sau sub-schneiderian). În partea dreaptă, CSIO a fost plasat inferior de CIO în 41% din cazuri; în 59% din cazuri am identificat CSIO lateral de CIO (fig.5-1). În partea stângă CSIO plasat inferior de CIO a fost decelat în 40,5% din cazuri, lateral de CIO în 58,5% din cazuri, medial de CIO în 0,5% iar absența CSIO am identificat-o într-un singur caz (0,5%). Am documentat posibilitățile morfologice ale porțiunii transversofaciale a CS (CSTF) și am identificat faptul că în majoritatea cazurilor se întâlnește tipul 1 – protruția CSTF; nu am pus în evidență la niciun caz tipul 3b – CSTF liber intrasinusal (transsinusal). De fiecare parte a planului median am identificat la 15/200 cazuri lipsa CSTF intramural. Modelele morfologiei intramurale ale CSTF au fost comparabile la lotul general, la bărbați și la femei. Oscilațiile de

prevalență privind CSTF nedecelabil, CSTF plasat în conturul GIO și CSTF decelabil inferior de GIO au prezentat o anumită simetrie bilaterală. La toate cazurile documentate, ampula CS (în unghiul ultimelor două segmente canalare) a fost plasată superior de caninul maxilar respectiv, deci în situsul suturii incisive sau premaxilare. Am urmărit la lotul investigat detaliile anatomice privind canalul sinuos, pe reconstrucții multiplanare bidimensionale și renderizări tridimensionale în volum (figura).



*Renderizare tridimensională în volum, pereții antrali anteriori, vedere anterioară (program Planmeca Romexis Viewer 3.5.0.R, A: filtru B&W XRay). Sunt identificate bilateral canalele infraorbitale (săgeți), găuri infraorbitale accesorii (săgeți cu vârf dublu) și canal sinuos bifid (dublu) în partea dreaptă (vârfuri de săgeți).*

Am identificat atât pe reconstrucțiile multiplanare bidimensionale cât și pe renderizările tridimensionale în volum mici orificii, variabile individual numeric, la nivelul feței externe a procesului frontal al maxilarului. Aceste orificii ale lui Macalister au fost localizate anterior de creasta lacrimală anterioară ce participă în conturul medial al aditusului orbitei de partea respectivă, localizarea corespunzând suturii notha. Am observat cu atenție secțiunile multiplanare bidimensionale sagitale prin canin, deci la nivelul stâlpului canin sau nasofrontal de rezistență al viscerocraniului și am observat că intraos la acest nivel se găsește cisterna/ampula CS urmată de canaliculele procesului frontal al maxilarului. Din cisterna CS urcă, la toate cazurile investigate de mine, ramuri ascendente fine, care ajung în grosimea procesului frontal al maxilarului și se deschid la nivelul foraminulelor Macalister ale acestuia. Am decelat ocazional orificii mai largi, de regulă unice, plasate infero-

lateral de foraminulele fine ale ramurilor ascendente ale CS la baza procesului frontal, asumate după aspectul în CBCT ca fiind vasculare, conectate la sistemul de canalicule fine intraosoase respectiv, determinând astfel o rețea canaliculară delicată intraosoasă. Morfologia de tip vascular a acestor orificii, identificate precum deschiderile unor canale ale lui Parinaud, a fost susținută și de identificarea pe renderizările tridimensionale în volum a unor șanțuri osoase preorificiale prezente pe suprafața osoasă, localizate anatomic în dreptul traiectului prezumtiv al arterei angulare și probabil alimentate de ramuscul fine ale acesteia; foraminulele procesului frontal localizate supero-medial de aceste orificii vasculare au prezentat șanțuri fine, ocazionale, plasate distal și nu proximal de orificiile respective. Astfel, am identificat atât șanțuri vasculare cât și foraminule localizate anterior de creasta lacrimală anterioară, în zona suturii notha (sutura longitudinală imperfectă a lui Weber). Urmărind pe secțiunile axiale (transversale) ramurile canaliculare ascendente din grosimea procesului frontal am sistematizat raporturile de vecinătate ale acestora: posterior, cu peretele anterior al CLN, medial cu mucoasa atriului meatului nazal mijlociu, postero-lateral, ocazional, cu recesul infraorbital (medial) sau prelacrimal al SM. Acestor raporturi le-au corespuns canalicule fine și scurte, decelate ocazional, care demonstrează distribuția din ramurile ascendente ale CS la nivelul mucoaselor nazală, antrală și la ductul lacrimonazal. În plus, am decelat canalicule de distribuție la nivelul celulei agger nasi, atunci când aceasta din urmă a fost prezentă în grosimea procesului frontal al maxilarului. Relevanța clinică a topografiei CS la nivelul pereților superior și anterior ai SM este, ca și în cazul CIO, posibilitatea lezării elementelor neurovasculare conținute în CS în cursul procedurilor chirurgicale reconstructive și endoscopice care abordează tavanul și peretele anterior al SM. Maxilarul anterior este abordat chirurgical în chirurgia endodontică, chirurgia periodontală, extracția dinților incluși și a dinților supranumerari, implantologia orală, tratamentul chisturilor și chirurgia ortognatică. Canalul sinuos poate fi considerat factor de risc în chirurgia ortognatică mai ales în fractura Le Fort I care se practică de regulă; chirurgia ortognatică implică riscul leziunilor CS dar și a altor elemente neurovasculare, precum a.alveolară antero-superioară, a.nasopalatină, a.palatină descendentă și a.maxilară.

## Concluziile tezei de doctorat

- 1) În circa jumătate dintre cazurile pe care le-am evaluat, tăblia externă a canalului mandibular a fost lipsită de spongioasă. Aceasta reprezintă o prevalență importantă a unei morfologii ce predispune la modificări ale sensibilității nervului alveolar inferior în situația unei osteotomii separatorii sagitale bilaterale a ramurii mandibulei.
- 2) Relieful osos al feței interne a ramurii mandibulei are relevanță și aplicabilitate practică în cursul anesteziei nervului alveolar inferior prin injectare în spațiul pterigomandibular. De aceea, o variație anatomică rară în care gaura mandibulară este coborâtă inferior de planul ocluzal dar spina Spix rămâne superior de acest plan, precum cea pe care am raportat-o în lucrare, poate facilita instalarea anesteziei printr-o expunere mai bună a nervului respectiv la infiltrația anestezică.
- 3) Diferite studii anatomice ale topografiei intramandibulare a nervului alveolar inferior, în canalul mandibular, au fost bazate pe loturi mici și au fost realizate prin disecție, sau pe oase uscate. Este de preferat ca localizarea canalului mandibular să fie apreciată caz cu caz, de preferință prin scanarea Cone Beam CT, deoarece acest canal poate adopta un traiect care nu a fost descris anterior prin astfel de studii.
- 4) Canalul colului mandibular a fost reprezentat schematic de Carter și Keen în 1971 însă singura astfel de evidență prezentată ulterior este cea din prezenta lucrare. Un astfel de canal este extrem de rar și necesită evidențe prin disecție prin care să se indice conținutul său, neural, vascular, sau neurovascular.
- 5) Studii anterioare au apreciat în mod eronat posibilitatea de asociere anatomică a unui canal infraorbital cu o celulă etmoidală infraorbitală (celulă Haller). Această asociere

este anatomic imposibilă, spațiul aerian delimitat medial de canalul infraorbital fiind de regulă reces infraorbital al sinusului maxilar. Deasemenea trebuie evitată confuzia cu un canal lacrimonazal aerat.

- 6) Canalul lateroantral este o variantă anatomică în care mănunchiul vasculonervos infraorbital trece lateral, și nu superior de sinusul maxilar. Evidența acestei variații anatomice permite evitarea leziunilor neurovasculare în situația abordului peretelui antral lateral.
- 7) Deși canalul infraorbital transantral a fost deja inclus într-un sistem de modele anatomice, cel transantral intraseptal nu a fost considerat distinct în majoritatea studiilor preexistente. Canalele ectopice intraseptale nu au fost documentate tridimensional. Un sept oblic conținând canalul infraorbital poate fi confundat cu ușurință cu planșeul orbitei, ceea ce ar putea determina o falsă traiectorie din coridorul endoscopic transmaxilar, cu posibilitatea de leziuni iatrogene neașteptate și nedorite.
- 8) Deși am obținut evidențe ale aerării canalului infraorbital, această posibilitate nu a mai fost raportată în literatura de specialitate și trebuie fie urmărită în continuare, fie privită cu circumspecție.
- 9) Posibilitatea prezenței de găuri infraorbitale accesorii, conectate la canalicule derivate din canalul infraorbital, a fost documentată anterior destul de puțin, și ineficient. Prin studiul meu în Cone Beam CT am demonstrat că astfel de orificii infraorbitale accesorii se pot localiza fie inferior de marginea infraorbitală, fie la nivelul capătului inferior al suturii notha. Aceasta din urmă poate însă prezenta orificii vasculare alimentate din artera infraorbitală. Lipsa unei legături canaliculare cu canalul infraorbital principal poate exclude conținutul de filete provenite din nervul infraorbital în orificiile suturii notha.
- 10) Deși canalul sinuos Wood Jones este studiat prin referire la un model anatomic unic, acesta poate prezenta variații

anatomice individuale privind: poziția segmentului infraorbital față de canalul infraorbital, localizarea pe verticală a segmentului transvers facial, prezența recesului infraorbital lateral, precum și posibilitatea de bifiditate sau trifiditate canaliculară.

- 11) Sutura notha este un element anatomic constant al procesului frontal al maxilarului și trebuie inclusă în anatomia descriptivă a acestui os. Sutura notha, ca și ampula canalului sinuos, aparțin situsului suturii incisive sau premaxilare din mezenchimul căreia rămân încarcerate în os ramuri vasculare ale arterei infraorbitale dar și filete ascendente ale nervului alveolar anterior superior cu distribuție posibilă la nivelul căii lacrimale.

## Bibliografie selectivă

1. Zhang KR, Blandford AD, Hwang CJ, Perry JD. Anatomic Variations of the Infraorbital Foramen in Caucasian Versus African American Skulls. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2019;35:25-8.
2. Rusu MC, Sava CJ, Ilie AC, Sandulescu M, Dinca D. Agger Nasi Cells Versus Lacrimal Cells and Uncinate Bullae in Cone-Beam Computed Tomography. *Ear Nose Throat J* 2019;98:334-9.
3. Polo CL, Abdelkarim AZ, von Arx T, Lozanoff S. The Morphology of the Infraorbital Nerve and Foramen in the Presence of an Accessory Infraorbital Foramen. *The Journal of craniofacial surgery* 2019;30:244-53.
4. Hufschmidt K, Camuzard O, Balaguer T, et al. The infraorbital artery: From descriptive anatomy to mucosal perforator flap design. *Head & neck* 2019.
5. Hufschmidt K, Bronsard N, Foissac R, et al. The infraorbital artery: Clinical relevance in esthetic medicine and identification of danger zones of the midface. *Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery : JPRAS* 2019;72:131-6.
6. Carstocea L, Rusu MC, Pascale C, Sandulescu M. Three-dimensional anatomy of the transantral intraseptal infraorbital canal with the use of cone-beam computed tomography. *Folia Morphol (Warsz)* 2019.
7. Carstocea L, Rusu MC, Matesica DS, Sandulescu M. Air spaces neighbouring the infraorbital canal. *Morphologie : bulletin de l'Association des anatomistes* 2019.
8. Yesilova E, Bayrakdar IS. The Appearance of The Infraorbital Canal and Infraorbital Ethmoid (Haller's) Cells on Panoramic Radiography of Edentulous Patients. *BioMed research international* 2018;2018:1293124.
9. Kim HS, Lee KL, Gil YC, Hu KS, Tansatit T, Kim HJ. Topographic Anatomy of the Infraorbital Artery and Its Clinical Implications for Nasolabial Fold Augmentation. *Plastic and reconstructive surgery* 2018;142:273e-80e.
10. Bahsi I, Orhan M, Kervancioglu P, Yalcin ED. Morphometric evaluation and surgical implications of the infraorbital groove, canal and foramen on cone-beam computed tomography and review of literature. *Folia Morphol (Warsz)* 2018.

11. Ali IK, Sansare K, Karjodkar FR, Salve P. Cone Beam Computed Tomography Assessment of Accessory Infraorbital Foramen and Determination of Infraorbital Foramen Position. *The Journal of craniofacial surgery* 2018;29:e124-e6.
12. Nam Y, Bahk S, Eo S. Anatomical Study of the Infraorbital Nerve and Surrounding Structures for the Surgery of Orbital Floor Fractures. *The Journal of craniofacial surgery* 2017;28:1099-104.
13. Misch CE, Resnik R. *Misch's Avoiding Complications in Oral Implantology-E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2017.
14. Martins-Junior PA, Rodrigues CP, De Maria ML, Nogueira LM, Silva JH, Silva MR. Analysis of Anatomical Characteristics and Morphometric Aspects of Infraorbital and Accessory Infraorbital Foramina. *The Journal of craniofacial surgery* 2017;28:528-33.
15. Khojastepour L, Haghnegahdar A, Khosravifard N. Role of Sinonasal Anatomic Variations in the Development of Maxillary Sinusitis: A Cone Beam CT Analysis. *The open dentistry journal* 2017;11:367-74.
16. Friedrich RE, Fraederich M, Schoen G. Frequency and volumetry of infraorbital ethmoid cells (Haller cells) on cone-beam computed tomograms (CBCT) of the mid-face. *GMS Interdisciplinary plastic and reconstructive surgery DGPW* 2017;6:Doc07.
17. Francies O, Morley S, Beale T. Skull base and craniocervical bone pneumatization: two case reports of differing presentations and a review of the literature. *Journal of radiology case reports* 2017;11:1-10.
18. Dagistan S, Miloglu O, Altun O, Umar EK. Retrospective morphometric analysis of the infraorbital foramen with cone beam computed tomography. *Nigerian journal of clinical practice* 2017;20:1053-64.
19. Acar G, Ozen KE, Guler I, Buyukmumcu M. Computed tomography evaluation of the morphometry and variations of the infraorbital canal relating to endoscopic surgery. *Brazilian journal of otorhinolaryngology* 2017.
20. Von Arx T, Lozanoff S. *Clinical Oral Anatomy: A Comprehensive Review for Dental Practitioners and Researchers*: Springer; 2016.
21. Tubbs RS, Shoja MM, Loukas M. *Bergman's comprehensive encyclopedia of human anatomic variation*: John Wiley & Sons; 2016.
22. Rusu MC, Chirita AL, Sandulescu M. Bilateral infraorbital maxillary air cells: recess-derived non-Haller cells. *Romanian Journal of Rhinology* 2016;6:109-12.
23. Orhan K, Misirli M, Aksoy S, et al. Morphometric analysis of the infraorbital foramen, canal and groove using cone beam CT: considerations for creating artificial organs. *The International journal of artificial organs* 2016;39:28-36.
24. Nderitu JM, Butt F, Saidi H. Variant Anatomy of the Nasal and Labial Branches of the Infraorbital Nerve. *Craniofacial trauma & reconstruction* 2016;9:294-6.
25. Nanayakkara D, Peiris R, Mannapperuma N, Vadysinghe A. Morphometric Analysis of the Infraorbital Foramen: The Clinical Relevance. *Anatomy research international* 2016;2016:7917343.
26. Motamedi MH. *A textbook of advanced oral and maxillofacial surgery: BoD-Books on Demand*; 2016.
27. Mann RW, Hunt DR, Lozanoff S. *Photographic regional atlas of non-metric traits and anatomical variants in the human skeleton*: Charles C Thomas Publisher; 2016.
28. Liu JF, Dai JS, Zhou M, He PP, Liu QT, Wang NY. [The CT observation and clinical significance of pneumatization of the anterior maxillary sinus]. *Lin chuang er bi yan hou tou jing wai ke za zhi = Journal of clinical otorhinolaryngology, head, and neck surgery* 2016;30:1447-54.
29. Gray H, Standring S, Anand N, et al. *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. 41 ed. London, UK: Elsevier; 2016.
30. Elhadi AM, Zaidi HA, Yagmurlu K, et al. Infraorbital nerve: a surgically relevant landmark for the pterygopalatine fossa, cavernous sinus, and anterolateral skull base in endoscopic transmaxillary approaches. *Journal of neurosurgery* 2016;125:1460-8.

31. Czyz CN, Bacon TS, Stacey AW, et al. Nasolacrimal System Aeration on Computed Tomographic Imaging: Sex and Age Variation. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2016;32:11-6.
32. Choi JH. Hypoesthesia of midface by isolated Haller's cell mucoceles. *Brazilian journal of otorhinolaryngology* 2016.
33. Blacher J, Van DaHuvel S, Parashar V, Mitchell JC. Variation in Location of the Mandibular Foramen/Inferior Alveolar Nerve Complex Given Anatomic Landmarks Using Cone-beam Computed Tomographic Scans. *Journal of endodontics* 2016;42:393-6.
34. Patel AV, Rashid A, Jakobiec FA, Lefebvre DR, Yoon MK. Orbital Branch of the Infraorbital Artery: Further Characterization of an Important Surgical Landmark. *Orbit* 2015;34:212-5.
35. Mitrașcă P-A. Anatomia canalelor mandibulare in Cone Beam CT [Lucrare de Licență]: Universitatea de Medicină și Farmacie Carol Davila București; 2015.
36. Kim JK, Yang SK, Shin DB, Nam JG. Dehiscence of the infraorbital canal with the maxillary antral empyema: a new cause of facial pain. *The Journal of craniofacial surgery* 2015;26:e227-9.
37. Iwanaga J, Saga T, Tabira Y, et al. The clinical anatomy of accessory mental nerves and foramina. *Clinical anatomy* 2015;28:848-56.
38. Czyz CN, Bacon TS, Stacey AW, et al. Nasolacrimal system aeration on computed tomographic imaging: effects of patient positioning and scan orientation. *Clinical ophthalmology* 2015;9:469-73.
39. Arakeri G, Sagoo MG, Brennan PA. Neurovascular plexus theory for "escape pain phenomenon" in lower third molar surgery. *Plastic and Aesthetic Research* 2015;2:107.
40. Al-Moraissi EA, Ellis E, 3rd. Is There a Difference in Stability or Neurosensory Function Between Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy and Intraoral Vertical Ramus Osteotomy for Mandibular Setback? *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* 2015;73:1360-71.
41. Abayev B, Juodzbalys G. Inferior alveolar nerve lateralization and transposition for dental implant placement. Part I: a systematic review of surgical techniques. *Journal of oral & maxillofacial research* 2015;6:e2.
42. Verweij JP, Mensink G, Fiocco M, van Merkesteyn JP. Presence of mandibular third molars during bilateral sagittal split osteotomy increases the possibility of bad split but not the risk of other post-operative complications. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery : official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 2014;42:e359-63.
43. Thimmappa T, Amith P, Nagaraj M, Harsha K, Azeem K. Anatomical variations of sinonasal region: a CT scan study. *Int J Res Med Sci* 2014;2:1441-5.
44. Shibata S, Sakamoto Y, Yokohama-Tamaki T, Murakami G, Cho BH. Distribution of matrix proteins in perichondrium and periosteum during the incorporation of Meckel's cartilage into ossifying mandible in midterm human fetuses: an immunohistochemical study. *Anat Rec* 2014;297:1208-17.
45. SD I. Surgical Anatomy of the Lacrimal Excretory System and Lateral Wall of the Nose. In: SD I, ed. *Lacrimal Drainage Surgery*. New Delhi-London-Philadelphia-Panama: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd; 2014:5.
46. Kuhlefeldt M, Laine P, Suominen AL, Lindqvist C, Thoren H. Nerve manipulation during bilateral sagittal split osteotomy increases neurosensory disturbance and decreases patient satisfaction. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* 2014;72:2052 e1-5.
47. Isloor SD. External, Conventional or Percutaneous Dacryocystorhinostomy. In: Isloor SD, ed. *Lacrimal Drainage Surgery*. New Delhi-London-Philadelphia-Panama: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd; 2014:33-4.
48. Hwang K, Kim JH, Kang YH. Orbital hematoma caused by bleeding from orbital branch of the infraorbital artery after reconstruction of an orbital fracture. *The Journal of craniofacial surgery* 2014;25:375-6.

49. Elnil H, Al-Tubaikh JA, El Beltagi AH. Into the septum I go, a case of bilateral ectopic infraorbital nerves: a not-to-miss preoperative sinonasal CT variant. *The neuroradiology journal* 2014;27:146-9.
50. Dixit SG, Kaur J, Nayyar AK, Agrawal D. Morphometric analysis and anatomical variations of infraorbital foramen: a study in adult North Indian population. *Morphologie : bulletin de l'Association des anatomistes* 2014;98:166-70.
51. Rusu MC, Didilescu, A.C., Săndulescu, M., Vrapciu A.D. Elemente de morfogeneză și morfologie a sinusului maxilar. Timisoara: Ed.Eurobit; 2013.
52. Rai AR, Rai R, Vadgaonkar R, Madhyastha S, Rai RK, Alva D. Anatomical and morphometric analysis of accessory infraorbital foramen. *The Journal of craniofacial surgery* 2013;24:2124-6.
53. Przygocka A, Szymanski J, Jakubczyk E, Jedrzejewski K, Topol M, Polguy M. Variations in the topography of the infraorbital canal/groove complex: a proposal for classification and its potential usefulness in orbital floor surgery. *Folia Morphol (Warsz)* 2013;72:311-7.
54. Hur MS, Kim HC, Won SY, et al. Topography and spatial fascicular arrangement of the human inferior alveolar nerve. *Clinical implant dentistry and related research* 2013;15:88-95.
55. Wyganowska-Swiatkowska M, Kawala B, Kozanecka A, Kurlej W. Observations on muscular attachments to human developing mandible. *Advances in clinical and experimental medicine : official organ Wroclaw Medical University* 2012;21:447-54.
56. Sadler TW, Langman J. *Langman's medical embryology*. 12th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
57. Ogle OE, Weinstock RJ, Friedman EJO, Clinics MS. *Surgical anatomy of the nasal cavity and paranasal sinuses*. 2012;24:155-66.
58. Kharb JP, Samanta PP, Gupta N. Morphometric analysis of infraorbital foramen in dry adult skulls and its surgical relevance. *J of Advance Researches in Biological Sciences* 2012;4:1-4.
59. Yoshioka I, Tanaka T, Khanal A, et al. Correlation of mandibular bone quality with neurosensory disturbance after sagittal split ramus osteotomy. *The British journal of oral & maxillofacial surgery* 2011;49:552-6.
60. Wyganowska-Swiatkowska M, Przystanska A. The Meckel's cartilage in human embryonic and early fetal periods. *Anat Sci Int* 2011;86:98-107.
61. Smith RP, Netter FH, Machado CAG, Netter FH. *The Netter collection of medical illustrations*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2011.
62. Singh R. Morphometric analysis of infraorbital foramen in Indian dry skulls. *Anatomy & cell biology* 2011;44:79-83.
63. Muntianu LA, Comes CA, Rusu MC. Palatal and mandibular tori in a Romanian removable denture-wearing population. *Gerodontology* 2011;28:209-12.
64. Khoury JN, Mihailidis S, Ghabriel M, Townsend G. Applied anatomy of the pterygomandibular space: improving the success of inferior alveolar nerve blocks. *Australian dental journal* 2011;56:112-21.