

**Universitatea de Medicină și Farmacie**

**„Carol Davila” București**

**Școala Doctorală**

**Domeniul Medicină**



***Riscul anatomic în implanturile dentare***

**REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT**

Departamentul de Științe Morfologice

Disciplina de Anatomie

**Conducător de doctorat:**

**Prof. Univ. Dr. Filipoiu Florin-Mihail**

**Student-doctorand:**

**Lupu Florin**

**BUCUREȘTI**

**2023**

## CUPRINS

INTRODUCERE 6

PARTEA GENERALĂ 10

|       |                                                            |    |
|-------|------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | Noțiuni de embriologie                                     | 10 |
| 1.1.  | Formarea dinților                                          | 10 |
| 1.1.1 | Formarea rădăcinii                                         | 13 |
| 1.1.2 | Cum se formează dentina radiculară                         | 14 |
| 1.1.3 | Cum se formează pulpa rădăcinii și cementul                | 14 |
| 1.1.4 | Cum se formează dinții pluriradiculari                     | 14 |
| 1.1.5 | Formarea procesului alveolar și a ligamentelor parodontale | 14 |
| 1.1.6 | Anomalii ale erupției și dezvoltării dentare               | 14 |
| 1.2.  | Dezvoltarea osului maxilar                                 | 19 |
| 1.2.1 | Vedere generală                                            | 19 |
| 1.2.2 | Formarea maxilarului – partea specifică                    | 19 |
| 1.2.3 | Formarea procesului alveolar                               | 20 |
| 1.2.4 | Formarea sinusului maxilar                                 | 20 |
| 1.3.  | Cartilajul lui Meckel – apariție și evoluție               | 21 |
| 1.3.1 | Evoluția cartilajului Meckel                               | 21 |
| 1.4.  | Dezvoltarea mandibulei                                     | 21 |
| 1.5.  | Regiunea branhială                                         | 22 |
| 1.5.1 | Derivatele arcurilor branhiale                             | 22 |
| 1.5.2 | Derivatele pungilor branhiale externe                      | 23 |
| 1.5.3 | Derivatele pungilor endobranhiale                          | 24 |
| 1.5.4 | Câmpul mezobranhial                                        | 24 |
| 1.6.  | Dezvoltarea feței                                          | 25 |
| 1.6.1 | Etapa 1 – etapa piscină                                    | 25 |
| 1.6.2 | Etapa a II-a – etapa amfibană                              | 25 |
| 1.6.3 | Etapa a III-a – etapa de mamifer                           | 26 |
| 1.7.  | Formarea orificiului incisiv                               | 26 |
| 1.8.  | Formarea canalului nazolacrimar                            | 26 |
| 1.9.  | Anomaliile feței                                           | 27 |
| 2.    | Noțiuni de anatomie a feței                                | 28 |
| 2.1.  | Osul maxilar                                               | 28 |

|                                    |                                                                                                                                                               |     |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.2.                               | Sinusul maxilar                                                                                                                                               | 30  |
| 2.3.                               | Mandibula – anatomie descriptivă clasică                                                                                                                      | 31  |
| 2.4.                               | Nervul maxilar                                                                                                                                                | 33  |
| 3.                                 | Procesul de vindecare și osteointegrare                                                                                                                       | 37  |
| CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE |                                                                                                                                                               | 40  |
| 4.                                 | Ipoteza de lucru și obiectivele generale                                                                                                                      | 40  |
| 5.                                 | Metodologia generală a cercetării                                                                                                                             | 42  |
| 6.                                 | Studiul I: Contribuții privind dezvoltarea embriologică a mandibulei și etapele odontogenezei                                                                 | 43  |
| 6.1.                               | Introducere                                                                                                                                                   | 43  |
| 6.2.                               | Material și metodă                                                                                                                                            | 43  |
| 6.3.                               | Rezultate                                                                                                                                                     | 44  |
| 6.4.                               | Discuții și concluzii                                                                                                                                         | 62  |
| 7.                                 | Studiul II: Contribuții privind nervii palatini și arterele palatine și importanța acestora în implantologie                                                  | 63  |
| 7.1.                               | Introducere                                                                                                                                                   | 63  |
| 7.2.                               | Obiective specifice                                                                                                                                           | 63  |
| 7.3.                               | Material și metodă                                                                                                                                            | 63  |
| 7.4.                               | Rezultate                                                                                                                                                     | 64  |
| 7.5.                               | Discuții                                                                                                                                                      | 74  |
| 7.6.                               | Concluzii                                                                                                                                                     | 75  |
| 8.                                 | Studiul III: Contribuții privind structura mandibulei la edentați și evidențierea cunoașterii importanței acestei structuri pentru tehnicile de implantologie | 77  |
| 8.1.                               | Introducere                                                                                                                                                   | 77  |
| 8.2.                               | Material și metodă                                                                                                                                            | 77  |
| 8.3.                               | Rezultate                                                                                                                                                     | 78  |
| 8.4.                               | Discuții                                                                                                                                                      | 92  |
| 8.5.                               | Concluzii                                                                                                                                                     | 92  |
| 9.                                 | Studiul IV: Contribuții privind evaluarea anatomică a canalului mandibular                                                                                    | 94  |
| 9.1.                               | Introducere                                                                                                                                                   | 94  |
| 9.2.                               | Material și metodă                                                                                                                                            | 95  |
| 9.3.                               | Rezultate                                                                                                                                                     | 96  |
| 9.4.                               | Discuții și concluzii                                                                                                                                         | 130 |

|        |                                                                                  |     |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.    | Studiul V: Contribuții privind raporturile dinților superiori cu sinusul maxilar | 132 |
| 10.1.  | Introducere                                                                      | 132 |
| 10.2.  | Material și metodă                                                               | 133 |
| 10.3.  | Rezultate                                                                        | 134 |
| 10.4.  | Discuții și concluzii                                                            | 153 |
| 11.    | CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE                                               | 155 |
| 12.    | Inventarul riscurilor corelate cu implantologia dentară                          | 163 |
| 12.1.  | Riscul general                                                                   | 163 |
| 12.2.  | Riscul anestezic                                                                 | 163 |
| 12.3.  | Riscul topografic                                                                | 163 |
| 12.4.  | Riscul osos                                                                      | 163 |
| 12.5.  | Riscul legat de variabilitatea anatomică                                         | 164 |
| 12.6.  | Riscul nervos                                                                    | 164 |
| 12.7.  | Riscul infecțios                                                                 | 164 |
| 12.8.  | Riscul gingival                                                                  | 164 |
| 12.9.  | Riscul vascular                                                                  | 164 |
| 12.10. | Manopere chirurgicale greșite                                                    | 165 |
| 12.11. | Riscuri legate de implant                                                        | 165 |
| 12.12. | Riscul legat de procesul de vindecare și osteointegrare                          | 165 |
|        | BIBLIOGRAFIE                                                                     | 166 |

## INTRODUCERE

Stomatologia modernă nu poate fi concepută fără segmentul de implantologie. Implantologia nu este o știință în sine, dar se conturează în practica medicală ca un capitol de mare anvergură și succes. Medicul stomatolog realizează examenul clinic și examenul paraclinic, în urma cărora stabilește diagnosticul și propune o conduită terapeutică.

Prin discuția cu pacientul, se evaluează așteptările acestuia și i se prezintă obiectivele și limitele tratamentului. Așadar, practicianul în implantologie:

- Realizează examinarea clinică și paraclinică;
- Definește obiectivele;
- Identifică factorii de risc;
- Apreciază nivelul de dificultate;
- Stabilește planul de tratament;
- Evaluează și pregătește mijloacele de realizare ale obiectivelor.

În această scurtă prezentare am vorbit despre nevoia identificării factorilor de risc. Ca în orice intervenție chirurgicală, factorii de risc pot fi locali sau generali. Însăși enumerarea acestor factori necesită un efort amplu de informare și sistematizare.

Factori locali: istoric de periodontită sau periimplantită, tulburări imunologice, existența keratinizării gingivale, procedeele de forare (drilling), procedurile chirurgicale (grafting), patologia endodontală a dinților vecini, tipul de contact interdental, poziția punctului de contact, lucrări protetice în antecedente, factori osoși (concavitatea bucală, resorbția osoasă verticală, proeminențe osoase în vecinătate) etc.

Factori generali: estetici, gingivali [1] (calitatea gingivală, papila gingivală), igiena bucală, fumatul, factori biomecanici, radio/chimioterapie, boala Crohn, osteoporoză, alte boli consumptive sau metabolice, experiența medicului, stresul, gradul de informare al pacientului etc.

După această prezentare (care nu este exhaustivă) se naște, în mod evident, întrebarea: „cum pot fi cuantificate riscurile anatomice?”.

Nu este un demers la îndemâna oricui, deoarece, în descrierile și în evaluările anatomice se folosesc din ce în ce mai mult explorarea computer-tomografică, ce poate oferi informații despre densitatea osoasă, precum și radiografiile dentare panoramice. Se culeg, astfel, informații care, alături de mijloacele anatomiei clasice, pot oferi o deschidere pluridisciplinară spre evaluarea riscurilor structurale intrinseci.

Astfel, riscul anatomic în implantologia dentară depinde de:

- Maxilarul pe care se face implantul;

- Curburile cavității bucale;
- Respectarea axelor naturale de inserție ale dinților;
- Aspectul, structura și topografia țesutului spongios maxilar și mandibular;
- Aspectul corticalei osoase;
- Dispoziția variabilă a structurilor nervoase și vasculare ce deservesc cele două arcade;
- Aspectul, traseul, variabilitatea și topografia canalului alveolar inferior;
- Cunoașterea variantelor și anomaliilor vasculare;
- Cunoașterea concavităților de pe fața linguală a mandibulei;
- Cunoașterea topografiei vasculo-nervoase palatine;
- Cunoașterea raporturilor crestei alveolare maxilare cu cavitatea nazală și cu sinusul maxilar;
- Înțelegerea mecanismelor care realizează joncțiunea os-implant (osteointegrarea implantului);
- Cunoașterea anomaliilor dentare;
- Cunoașterea raporturilor vasculo-nervoase loco-regionale.

După cum se observă, riscurile anatomice pentru implantologia dentară sunt numeroase și variate. Evaluarea lor este, așa cum am arătat, un demers pluridisciplinar, iar neglijarea lor poate conduce cu ușurință spre situația nefastă în care implantul este respins.

În această logică, pornind de la faptul că sunt medic stomatolog și implantolog practician, am considerat că studiul aprofundat al elementelor de risc anatomic îmi poate aduce un beneficiu real în practica de zi cu zi.

### **Ipoteza de lucru**

Pentru realizarea cercetării doctorale m-am concentrat asupra câtorva zone de interes despre care am considerat că aprofundarea cunoașterii anatomice îmi poate aduce un beneficiu practic. Pentru fiecare zonă în parte am realizat câte un studiu de disecție. Precizez de la început că studiile mele nu au valențe statistice (fiind limitat accesul la un număr mare de cadavre), ci sunt studii pur descriptive, în care ne-am concentrat atenția pe identificarea unor repere anatomice care îmi pot fi utile în practica de zi cu zi.

### **Obiectivele științifice**

Pe parcursul realizării acestor studii, mi-am propus obiectivele specifice ale anatomiei descriptive: descrierea structurilor, a traseului acestora, a raporturilor de vecinătate și la distanță și a regiunilor topografice străbătute de aceste structuri. În mod specific, m-am axat pe evidențierea unor raporturi anatomice care să-și găsească o importanță în practica de zi cu zi.

## **Metodă și metodologie**

Pentru studiul embriologic am realizat lame de microscopie optică prin secționarea în plan frontal și sagital a unor cranii embrio-fetale la vârste diferite.

Pentru studiile de disecție am realizat disecții amănunțite, cu evidențierea tuturor structurilor osoase, dentare, musculare și vasculo-nervoase care prezentau interes loco-regional. Am realizat, de asemenea, și secțiuni transversale ale mandibulei, precum și disecții prin înlăturarea tăbliei externe a mandibulei, pentru evidențierea canalului mandibular.

Pentru raporturile sinusale am deschis sinusul maxilar și am realizat imagini ale câmpului de disecție, prin transiluminare osoasă.

Nu este lipsit de interes volumul mare bibliografic studiat pentru realizarea fiecărui studiu în parte.

## **Ipoteza de lucru și obiectivele generale**

Lucrarea este concepută într-o parte generală și o parte de contribuții personale.

În partea generală există trei capitole:

1. Noțiuni de embriologie;
2. Noțiuni de anatomie a feței;
3. Procesul de vindecare și osteointegrare.

Aceste capitole expun, într-un mod detaliat, stadiul curent de cunoaștere asupra subiectului studiului nostru.

Partea de contribuții personale este concepută sub forma a cinci studii:

**Studiul I: Contribuții privind dezvoltarea embriologică a mandibulei și etapele odontogenezei.** La acest studiu am realizat secțiuni microscopice la embrioni și feți cu diverse vârste, succesive, precum și disecții maxilo-mandibulare, cu evidențierea procesului de formare a dinților și de osificare. Am realizat acest studiu pornind de la ideea că înțelegerea formării maxilo-dentare oferă o bază științifică solidă pentru înțelegerea anatomiei dento-maxilare și a anomaliilor acestor structuri. Am reușit evidențierea tuturor etapelor de dezvoltare dentară, precum și a modului de osificare mandibulo-maxilară.

**Studiul II: Contribuții privind nervii palatini și arterele palatine și importanța acestora în implantologie.** Am realizat acest studiu pornind de la ideea că dispoziția și topografia nervilor palatini reprezintă piatra de încercare în cunoașterea anatomiei regionale. Aceste structuri nervoase sunt implicate în menținerea troficității palato-dentare, a sensibilității zonale, dar și în apariția complicațiilor de tip nevralgie de trigemen. Mi-am propus disecția cu acuratețe a acestor structuri și încadrarea lor în modelul topografic loco-regional. Am realizat disecția fosei pterigopalatine, cu evidențierea ganglionului pterigopalatin și a raporturilor sale

cu artera maxilară. Am urmărit, prin disecție, traseul mănunchiului vasculo-nervos palatin până la dinții maxilari.

**Studiul III: Contribuții privind structura mandibulei la edentați și evidențierea importanței cunoașterii acestei structuri pentru tehnicile de implantologie.** Implanturile la edentați reprezintă o mare parte din activitatea cotidiană. Am simțit nevoia înțelegerii modificării anatomiei mandibulare la edentați. Consider de maxim interes modificarea traseului canalului alveolar inferior în mandibula edentată. Am realizat disecții care să evidențieze și să definească aceste modificări. Am demonstrat modificarea crestei alveolare și a distanței dintre aceasta și canalul alveolar. Am arătat direcția generală de evoluție a canalului, precum și faptul că persistă la edentați ramurile vasculo-nervoase alveolare.

**Studiul IV: Contribuții privind evaluarea anatomică a canalului mandibular.** Riscul principal al implantologiei dentare la nivel mandibular este interceptarea canalului mandibular. Înțelegerea microstructurii acestuia, raporturile intracanaliculare, traseul și topografia regională la nivelul fiecărui dinte în parte reprezintă unul dintre cele mai importante câștiguri ale studiului anatomic la acest nivel. Am demonstrat poziționarea canalului mandibular față de toate reperele anatomice mandibulare, descriind parametrii canalului la nivelul fiecărui dinte mandibular.

**Studiul V: Contribuții privind raporturile dinților superiori cu sinusul maxilar.** În situația inserării implanturilor maxilare, există riscul major ca implantul să lezeze structurile sinusale. Disecția și descrierea anatomică a raporturilor rădăcinilor dinților superiori cu sinusul maxilar reprezintă un punct forte al cercetării mele. Informațiile obținute sunt utile atât implantologului, cât și chirurgului maxilo-facial chemat să realizeze intervențiile de sinus lift [2].

Am arătat că, practic, toți dinții maxilarului propriu-zis pot veni în raport cu sinusul maxilar și că, după edentare, pneumatizarea sinusului maxilar se modifică, volumul său se restrânge și meatul nazal inferior crește.

### **Metodologia generală a cercetării**

Studiile mele se bazează în principal pe disecții, deoarece am considerat că, în acest mod, pot realiza cea mai benefică cercetare, corelată cu specialitatea mea, de medic ginecolog. Disecțiile s-au realizat pe cadavre formolizate din laboratorul Disciplinei de Anatomie.

Am realizat, de asemenea, disecții fetale pe cadavre de feți formolizate din colecția Disciplinei de Anatomie.

Accesul la planurile de disecție a fost facilitat prin realizarea de secțiuni transversale, sagitale și parasagitale la nivel pelvian. În acest mod, realizarea disecțiilor a fost mult ușurată, permițând urmărirea pe întregul traseu a structurilor nervoase pelviene.



Câmpurile de disecție au fost preparate și fotografiate digital, în planuri succesive, astfel încât beneficiul de informare pentru chirurg să fie substanțial.

Imaginile obținute au fost editate, cu indicarea fiecărei structuri în parte, astfel încât am obținut planșe extrem de sugestive pentru analizele ulterioare.

Am utilizat și imagini IRM obținute din clinica de imagistică a Centrului Medical de Diagnostic și Tratament „Dr. Victor Babeș” din București. Aceste imagini au fost comparate cu planșele de disecție, stabilind criterii anatomice observabile radiologic și utile în identificarea și descrierea raporturilor nervoase critice în regiunea mușchiului piriform.

Precizez că la fiecare studiu se regăsesc, pe larg, obiectivele și metodologiile specifice.

## **Studiul I: Contribuții privind dezvoltarea embriologică a mandibulei și etapele odontogenezei**

### **Introducere**

Formarea mandibulei și procesul de odontogeneză sunt fenomene complexe, cu determinări multiple. Studiul lor este complicat, iar tulburările procesului embriologic pot genera o variabilitate bogată și numeroase anomalii. În acest context, noțiunile de embriologie capătă, practic, o semnificație clinică. Dezvoltarea mandibulei este un proces complex, cu o evoluție antropologică complicată. La formarea mandibulei participă arcul I branhial, care are în centrul său cartilajul Meckel. Osificarea este de tip desmal și cartilaginos. Pe teritoriul de graniță dintre cartilajul Meckel și corticala rezultată prin osificare de membrană, apare canalul mandibular. Canalul mandibular ia naștere prin unirea a trei canale separate, corespunzătoare filetelor nervoase care inervează diferitele grupe dentare. Segmentul pentru incisivi apare primul. Apare apoi segmentul pentru molarii din dentiția primară, iar în final segmentul pentru molarii permanenți. Mandibula este supusă unor procese de remodelare, în urma cărora segmentele canaliculare fuzionează. Dezvoltarea dinților este corelată cu maturarea și osificarea osului înconjurător. Prezența nervului este necesară pentru formarea dinților. Pe parcursul odontogenezei, există, consecutiv, diverse procese fiziologice: inducția dinților, proliferarea celulară, diferențierea celulară, morfogeneza dentară și maturarea. Pe parcursul odontogenezei, aceste procese se suprapun, dar, în fiecare etapă, unul dintre ele este predominant.

**Rezultate** – prezint, în continuare, două imagini sugestive pentru studiul meu:



Fig. 0.1.: Făt în vârstă de 3 luni, cu indicarea pozițiilor primordiilor feței.

1. muguri nazali mediali; 2. muguri nazali laterali; 3. muguri maxilari; 4. arc mandibular.

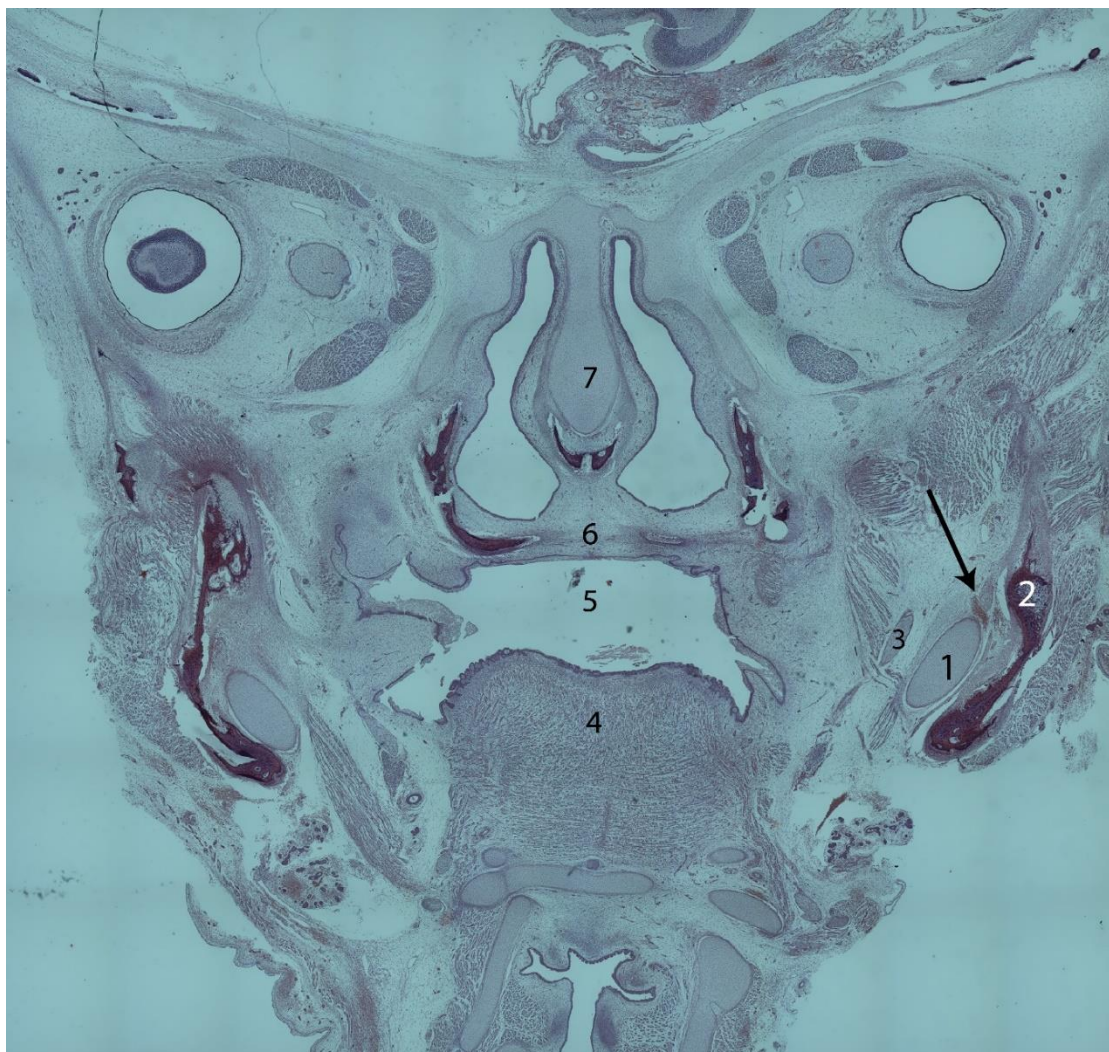


Fig. 0.2.: Secțiune frontală la nivelul feței embrionare în treimea posterioară a corpului mandibulei – săptămâna a opta.

1. cartilaj Meckel; 2. centru mandibular de osificare desmală; 3. nervul lingual; 4. limba; 5. cavitate bucală primitivă; 6. spina nazală; 7. sept nazal. Săgeata indică pătrunderea nervului alveolar inferior în mandibulă.

#### **Concluzii și contribuții personale pentru acest studiu**

Am reușit o disecție mandibulară care evidențiază formarea canalului mandibular între cartilajul Meckel, situat lingual, și corticala vestibulară a mandibulei. Canalul mandibular se formează din fuzionarea unor segmente canaliculare posterioare.

Am identificat etapele de formare ale dinților, parcurgând întregul proces al odontogenezei fetale, din săptămânile 6-7 până în luna a cincea.

Am identificat pozițiile mugurilor dentari la nivelul primordiului mandibular și al osului maxilar, demonstrând felul în care poziția primordiilor dentare variază cu vârsta fetală.

Studiul nostru oferă, practic, o imagine de ansamblu prin care clinicianul înțelege originile procesului de odontogeneză, evoluția acestui proces și felul în care primordiile dentare își schimbă poziția în raport cu procesele alveolare.



## Studiul II: Contribuții privind nervii palatini și arterele palatine și importanța acestora în implantologie

### Introducere

Nervii și vasele palatine realizează inervația și vascularizația palatului până la creasta alveolară [3]. Originea acestor structuri este profundă, în fosa pterigopalatină, iar traseul este complicat, aceste structuri străbătând fisura și canalul pterigopalatin și apoi regiunea palatului, pentru a se sfârși în vecinătatea crestei alveolare [4]. Ele își aduc aportul la vascularizația și inervația dinților superiori. În urma inserării implanturilor maxilare, pot apărea nevralgii sau hemoragii, cu implicarea acestor structuri [5]. Nervii palatini reprezintă substratul anatomic pe care se poate realiza nevralgia de trigemen. Inserarea implanturilor maxilare poate declanșa un astfel de incident, care are ca substrat următorul traseu: ramuri alveolare ale nervilor palatini – ganglionul pterigopalatin – nervul maxilar – ganglionul trigeminal. În privința vaselor palatine, acestea deserveșc parțial creasta alveolară și, în funcție de variabilitatea și topografia lor, inserarea unui implant poate declanșa incidente hemoragice, dacă, pe parcursul tehnicii de implantare, aceste vase nu sunt protejate. În consecință, buna cunoaștere a originii, a traseului și a distribuției acestor structuri menține medicul specialist „în gardă” față de evitarea și recunoașterea apariției complicațiilor.

**Rezultate** – prezint, în continuare, două dintre imaginile cele mai sugestive:

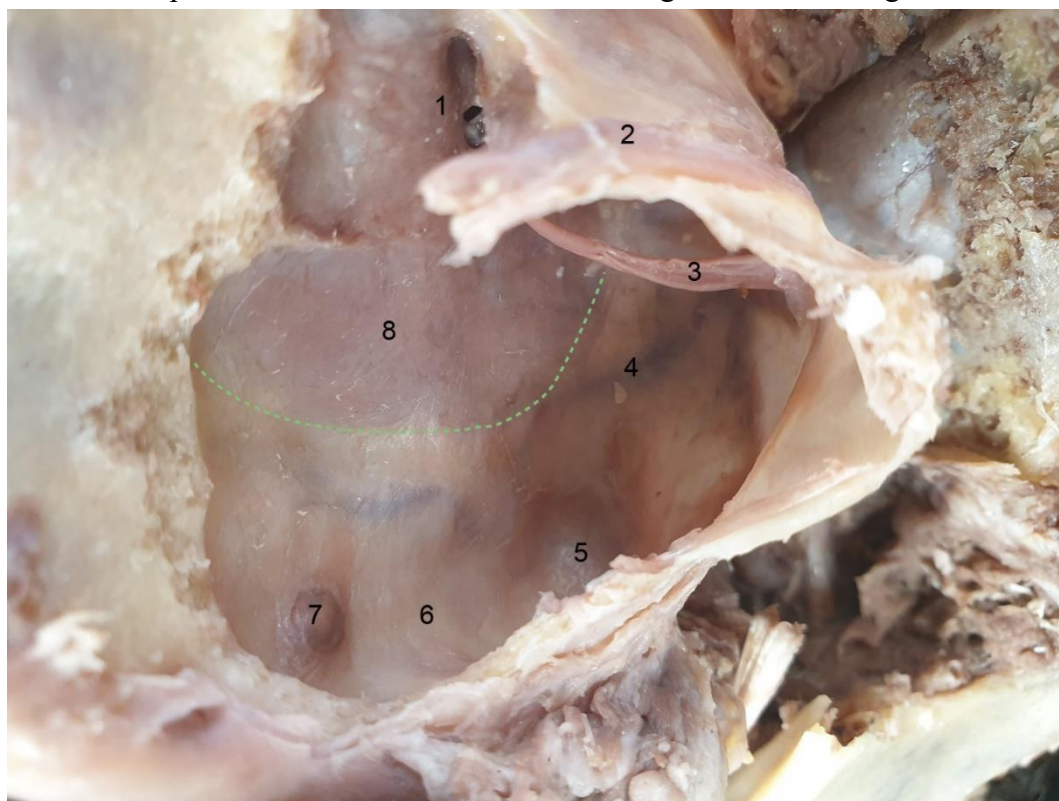


Fig. 0.1.:Traseul vaselor palatine la nivelul pereților posterior si infero-medial ai sinusului maxilar.

1. Aspectul sinusal al hiatusului semilunar; 2. Nervul infraorbital în tavanul sinusului maxilar; 3. Bandă fibroasă intrasinusală; 4. Vasele palatine, văzute prin transiluminare pe tuberozitatea maxilară; 5. Rădăcina molarului III, care proemină în cavitatea sinusală; 6. Recesul palatin pe podeaua sinusului maxilar; 7. Chist în podeaua recesului palatin; 8. Peretele lateral al cavității nazale, corespunzător peretelui medial al sinusului maxilar.



Fig. 0.2.: Evidențierea ganglionului pterigopalatin și a fasciculului de origine al nervilor palatini.

1. Nervul infraorbital, care continuă nervul maxilar; 2. Fasciculul comun al nervilor palatini, cu origine în unghiul inferior al ganglionului pterigopalatin; 3. Fața anterioară a procesului pterigoid; 4. Originile nervilor palatini; 5. Mucoasa meatului nazal mijlociu; 6. Mucoasa meatului nazal inferior. Linia verde punctată indică gaura sfenopalatină. Săgețile verzi indică ramurile orbitale din ganglionul pterigopalatin. Cercurile galbene indică nervii pterigopalatini, care se desprind din nervul maxilar și pătrund în ganglionul pterigopalatin. Săgețile roșii indică ramurile nazale din ganglionul pterigopalatin, care pătrund în cavitatea nazală prin gaura sfenopalatină.

### **Concluzii și contribuții personale la acest studiu**

Am reușit evidențierea într-o singură imagine de disecție a întregului traseu al vaselor și nervilor palatini. În același timp, am detaliat raporturile acestora în fiecare regiune străbătută. Există numeroase situații clinice în care demersul anatomic pe care l-am realizat își poate găsi utilitatea: diversele tipuri de anestezie, rezecțiile tumorale, realizarea lambourilor de mucoasă palatină, operația Le Fort etc. Toate acestea pot beneficia de o bună prezentare anatomică a traseului nervilor și vaselor palatine.

Demonstrarea ganglionului pterigopalatin și a raporturilor sale facilitează intervențiile endoscopice la nivelul fosei pterigopalatine. Rezultatele noastre arată că disecția minuțioasă, asociată cu o prezentare anatomică simplă și clară, își pot găsi o bună utilitate clinică.

După cum se observă, rezultatele studiului nostru exced cu mult obiectivele propuse inițial. Dorim să accentuăm, însă, importanța cunoașterii topografiei pachetelor vasculonervoase palatine la nivelul găurilor palatine, prin care acestea abordează palatul. În acest mod, putem evidenția riscul anatomic asociat anesteziei care se realizează frecvent în preambulul tehnicilor de implantare. Este evident riscul de hemoragie. Lezarea vaselor palatine poate duce la formarea de hematoame între mucoasa palatină și palatul dur. Există posibilitatea fuzării loco-regionale a acestor hematoame. Lezarea nervilor palatini poate duce la instalarea unei anestezii permanente la nivelul palatului și hemiarcadei respective.

### **Studiul III: Contribuții privind structura mandibulei la edentați și evidențierea cunoașterii importanței acestei structuri pentru tehnicile de implantologie**

#### **Introducere**

Implanturile stomatologice se inseră în corpul mandibular, acestea străbătând atât osul compact, cât și osul spongios. Cea mai mare parte a implantului este fixată în osul spongios. Spirele implantului depărtează traveele osoase și comprimă structura spongioasă, realizând, astfel, o bună fixare în corpul mandibular. Nivelul de adâncime al implantului trebuie să țină cont de existența, topografia și traseul canalului mandibular, prin care trece mănunchiul vasculonervos alveolar inferior [6]. În acest context, aspectul lamei corticale osoase și structura osului spongios, în relație cu canalul mandibular, devin foarte importante [7]. În studiul nostru, ne propunem să urmărim acești parametri prin realizarea unor secțiuni transversale înseriate la nivelul corpului mandibular.

**Rezultate** – prezintă două imagini sugestive pentru studiu:



Fig. 0.1.: Secțiune la nivelul fosei retromolare.

1. Nerv alveolar inferior în canalul mandibular; 2. Fosă retromolară; 3. Lamă corticală linguală; 4. Lamă corticală vestibulară; 5. Lamă corticală alveolară; 6. Areole mari, centrale; 7. Areole mici, periferice; 8. Corticala canalului mandibular.





Fig. 0.2.: Secțiuni transversale înseriate la nivelul corpului mandibulei, pe partea dreaptă, corespunzând poziției relative pentru dinții inferiori.

Fiecare fragment secționat corespunde poziției relative a unui dinte, astfel încât, de la dreapta la stânga, fragmentele corespund dentiției în ordinea următoare: molar II, molar I, premolar II, premolar I, canin, incisiv lateral

### **Concluzii și contribuții personale la acest studiu**

Corticala mandibulară are aspectul unei tăblii de os compact, continue pe toată circumferința corpului mandibular. La nivelul creste alveolare, grosimea sa variază în jurul valorii de 1 mm.

Țesutul osos spongios este reprezentat de travee osoase, care se intersectează și delimitează areole. Acestea au o distribuție tipică, cu diametre mici spre periferie și diametre mari în jurul canalului alveolar. În mod evident, areolele comunică între ele, acest element face posibilă preluarea presiunii în întreaga masă de țesut osos spongios, protejând, astfel, canalul mandibular.

Canalul mandibular circulă oblic dinspre medial spre lateral și dinspre posterior spre anterior, la nivelul corpului mandibular, și se termină la nivelul găurii mentoniere. Această observație este de importanță majoră pentru practician, care are, astfel, o indicație globală despre locul în care trebuie să introducă implantul, pentru a putea proteja canalul mandibular și conținutul acestuia. Pe tot parcursul său, între creasta alveolară și canalul mandibular se păstrează o distanță de aproximativ 8,5 mm. Această distanță este un indicator important pentru spațiul pe care chirurgul îl are la dispoziție pentru inserarea implantului.



## Studiul IV: Contribuții privind evaluarea anatomică a canalului mandibular

### Introducere

În cursul inserării implanturilor dentare mandibulare există un risc major evident cu privire la lezarea canalului mandibular și a conținutului acestuia. Canalul mandibular poate fi lezat direct, mecanic, prin intermediul implantului, sau poate fi deformat ca urmare a presiunii de vecinătate și a edemului consecutiv. În aceste condiții, cunoașterea traseului canalului mandibular devine cel mai important element de evitare a riscului chirurgical [8].

Canalul mandibular conține mănunchiul vasculonervos alveolar inferior, reprezentat de nervul alveolar inferior cu ramurile sale și vasele alveolare inferioare. Cunoașterea poziției acestora este un factor important în aprecierea incidentelor operatorii consecutive interceptării canalului. Variabilitatea aspectului structurilor vasculonervoase alveolare inferioare trebuie cunoscută [9,10].

Distanța dintre creasta alveolară și canal, precum și felul în care variază aceasta în diferitele segmente mandibulare, reprezintă o preocupare constantă a chirurgului [11].

Cunoscând toate aceste elemente, chirurgul își face un plan operator cu privire la locul de inserare și la spațiul disponibil pentru inserarea fiecărui implant.

În consecință, topografierea exactă a poziției canalului mandibular reprezintă baza conceperii strategiei chirurgicale.

**Rezultate** – prezint, în continuare, două poze sugestive pentru acest studiu:



Fig. 0.1.: Vedere medială asupra găurii mandibulare.

1. Lingula; 2. Gaura mandibulară; 3. Nervul alveolar inferior; 4. Șanțul nervului milohioidian;
5. Inserția mușchiului pterigoidian medial



Fig. 0.2.: Repere topografice ale nervului alveolar inferior, în funcție de configurația mandibulei.

### Concluzii și contribuții personale la acest studiu

Practic, din structura rezultatelor obținute, putem trage concluzii care să contureze riscul anatomic existent în cazul inserării implanturilor dentare.

Un prim risc este riscul realizării anesteziei. Cu privire la riscurile existente ca urmare a anesteziei nervului alveolar inferior la spina spix, din observațiile noastre se observă clar că palparea spinei este un indicator pentru poziția nervului. Creșterea cantității de anestezic pe care operatorul o injectează în spațiul pterigomandibular va duce la anestezierea nervului mandibular și la lărgirea anesteziei sau la prinderea în anestezie a nervilor lingual și milohioidian. Acest artificiu de tehnică va asigura, suplimentar, anestezia în zona corespunzătoare celui de-al treilea molar. Din disecția noastră se observă clar că poziția optimă a vârfului acului este superior de spina spix, în spațiul numit pterigomandibular. Practic, acest spațiu conține ramurile terminale ale nervului mandibular: bucal, alveolar inferior, milohioidian și lingual. Această dispoziție topografică se constituie într-un spațiu contentiv pentru masa de

anestezic și, în funcție de cantitatea injectată, diferă amploarea teritoriului anesteziat. Din cele expuse, se conturează riscul lezării uneia dintre structurile nervoase enumerate, precum și cel al lezării arterelor regionale.

Existența orificiilor în fosa retromolară poate fi evidențiată radiologic și atrage, astfel, atenția asupra riscului de lezare a mănușii vasculonervos retromolar. Un astfel de incident poate sta la baza apariției unui hematom submucos regional sau poate declanșa o nevralgie de trigemen.

Existența orificiului lingual poate fi obiectivată radiologic de către un chirurg avertizat asupra unei astfel de variante. Inserarea unui implant la acest nivel trebuie evitată, pentru că, în cursul manoperei, se pot leza vasele care accesează orificiul, sau prin acest orificiu se poate produce o hemoragie cu hematom submucos al planșei bucale.

Existența fosei glandei sublinguale realizează o concavitate a feței linguale a mandibulei, superior de creasta milohioidiană. Pentru inserarea implanturilor la nivelul caninului și premolarilor, chirurgul trebuie să țină cont aici de înclinarea axului lung al implantului corespunzător procesului alveolar și crestei alveolare. Dacă nu se ține cont, în cazul unor fose bine conformate, vârful implantului poate penetra corticala linguală a mandibulei.

Poziția și situația crestei alveolare variază de-a lungul arcului mandibular. Practic, în afara crestei, corticala mandibulară corespunde, pe verticală, canalului mandibular. Cu alte cuvinte, inserarea implanturilor trebuie să urmeze poziția ideală de inserție a dinților naturali.

Traseul nervului alveolar inferior prin canalul mandibular se face dinspre medial și superior către lateral. Această observație este una dintre cele mai prețioase informații la dispoziția chirurgului.

Distanța dintre creasta alveolară la mandibula edentată și canalul mandibular poate și trebuie să fie evaluată de către chirurg, cu ajutorul tomografiei computerizate. Studiul nostru confirmă existența acestei distanțe și importanța aprecierii ei în cazul inserării implanturilor dentare. Studiul nostru vine să confirme existența unui spațiu variabil care permite inserarea implanturilor. Variabilitatea acestui spațiu este, de fapt, cel mai mare element de risc de-a lungul actului operator.

## **Studiul V: Contribuții privind raporturile dinților superiori cu sinusul maxilar**

### **Introducere**

Prin însăși configurația anatomică a maxilarului superior, inserarea implanturilor la acest nivel este mai dificilă față de intervențiile pe mandibulă. Procesul alveolar maxilar oferă în mod

natural mai puțin spațiu pentru introducerea implanturilor. Raportul cu sinusul maxilar și podeaua cavității nazale reprezintă elemente de risc în implantologie [12]. Cunoașterea în detaliu a configurației anatomice [13] reprezintă un avantaj pentru chirurgul practicant. Riscul lezării sinusale, cu migrarea consecutivă a implantului în sinus, planează în cazul oricărei intervenții de inserare a implanturilor în maxilarul superior [14]. Pe lângă acestea, trebuie cunoscută, așa cum am arătat în studiul legat de nervii palatini, distribuția pachetelor vasculonervoase de-a lungul procesului alveolar [15]. Cunoașterea existenței și traseului canalului sinuos (care conține nervul alveolar antero-superior – ramură din nervul infraorbital [16]) este importantă pentru a înțelege de ce anestezia la nivelul incisivilor trebuie să fie gingivală, pentru că altfel anestezicul nu ajunge la ramura nervoasă intraosoasă. Am considerat ca foarte importantă disecția mucoasei sinusale la nivelul planșeului sinusal [17], deoarece aici se realizează procedura de sinus lift, cu inserarea de transplant osos, pentru a crește substratul necesar pentru inserarea implanturilor la nivelul arcadei maxilare [18].



**Rezultate** – prezint, în continuare, două dintre imaginile cele mai sugestive:

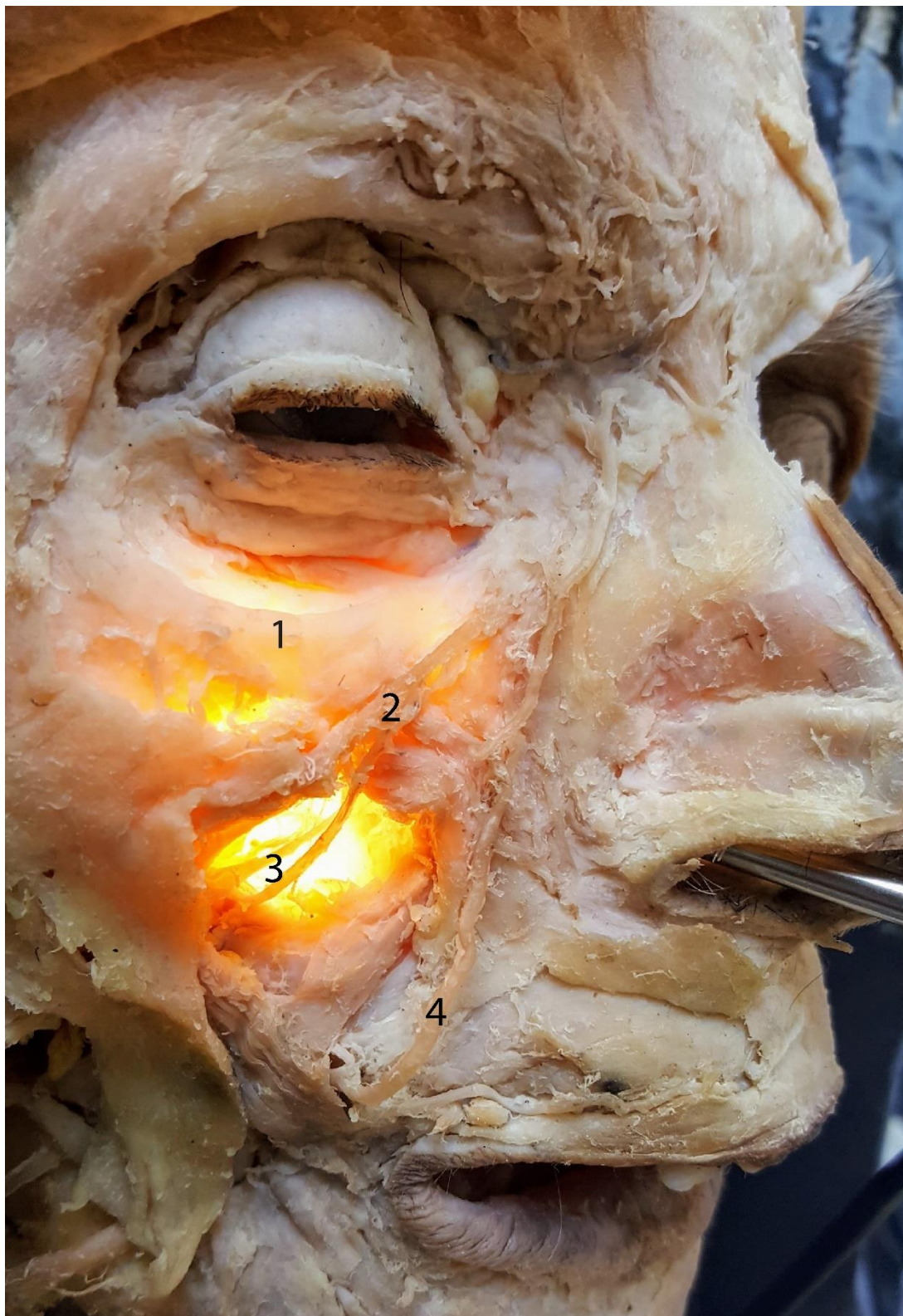


Fig. 0.1.: Transiluminarea endoscopică a sinusului maxilar, cu identificarea nervilor alveolari superiori mijlocii.

1. Marginea orbitală inferioară; 2. Nerv infraorbital; 3. Nervi alveolari superiori mijlocii; 4. Artera facială.



Fig. 0.2.: Evidențierea mucoasei sinusului maxilar, a nervului alveolar antero-superior și a unei ramuri arteriale alveolare antero-superioare.

1. Recesul alveolar; 2. Recesul nazopalatin; 3. Creasta alveolară maxilară; 4. Palatul dur; 5. Chist incisiv; 6. Reces etmoidal; 7. Recesul zigomatic; 8. Mănunchiul vasculonervos infraorbital; 9. Nervul alveolar antero-superior; 10. Artera alveolară antero-superioară.

### **Concluzii și contribuții personale la acest studiu**

În urma observării aspectului extern al maxilarului și a modului de inserție a dinților superiori, rezultă, clar, că între rădăcinile dentare și suprafața maxilară există o tăblie osoasă compactă, de dimensiuni reduse. Dacă implantul se introduce în maxilarul edentat pe direcția firească a dinților inițiali, există riscul de penetrare a tăbliei corticale superficiale a osului maxilar.

Prezența nervilor alveolari superiori-mijlocii între mucoasa sinusală și peretele sinusal reprezintă un element de risc în cursul realizării procedurilor de sinus lift.



În mod normal, mucoasa sinusală este subțire, semiopacă, și poate fi lezată cu ușurință prin manevre intempestive în cursul procedurii de sinus lift. Demonstrarea nervului alveolar superior și a felului în care acesta pătrunde în canalul sinuos atrage atenția asupra necesității unui efort de identificare radiologică a canalului sinuos. Avem ca reper anatomic important distanța de 3-4 mm între marginea laterală a aperturii piriforme și canalul sinuos. Chiar dacă nu se reușește evidențierea radiologică a canalului, acest reper este important pentru chirurg, determinându-l să evite inserarea implantului la acest nivel.

Peretele anterior al sinusului maxilar este subțire și semiopac. Dacă nu se ține cont de această observație atunci când se creează voletul osos în cursul procedurii de sinus lift, se poate leza mucoasa sinusală cu bisturiul piezoelectric.

Cu privire la aspectul interior al sinusului maxilar, considerăm deosebit de importantă înțelegerea topografiei celor două recesuri inferioare: recesul alveolar care corespunde parțial procesului alveolar maxilar, și recesul nazopalatin, care poate fi perforat dacă nu se adaptează poziția și lungimea implanturilor la nivelul implanturilor frontale.

Recesul alveolar are o porțiune verticală care corespunde tuberozității maxilarului și o porțiune orizontală, ce corespunde procesului alveolar maxilar. Este delimitat de două creste, una mediană și una laterală, care pot fi foarte bine evidențiate radiologic.

Identificarea în cursul disecției a unor vene perforante la nivelul bazei procesului alveolar maxilar reprezintă un element de risc important în cursul inserării implanturilor superioare.

Traseul mănunchiului vasculonervos nazopalatin prin gaura incisivă trebuie cunoscut, pentru că orientarea vârfului implantului spre posterior, în cazul dinților frontali, poate duce la interceptarea nervului în canalul incisiv. Traseul nervului palatin mare se suprapune cu peretele recesului nazo-palatin. Această observație este deosebit de importantă pentru a evita lezarea structurilor vasculonervoase.

Disecția nervilor și vaselor alveolare postero-superioare reprezintă, practic, substratul teoretic necesar a fi cunoscut în cazul anesteziei vestibulare a molarilor superiori. Precizarea că formațiunile vasculo-nervoase au raport strâns cu osul este deosebit de utilă chirurgului în momentul realizării anesteziei, care este avertizat să evite contactul dintre vârful acului și peretele osos sinusal. Vârful acului trebuie să rămână submucos.

În evaluarea radiologică preoperatorie a sinusului maxilar se pot identifica structuri cu aspect de cordon, ce traversează lumenul sinusal. Ele pot fi confundate cu structuri vasculonervoase, dar, așa cum am arătat, există posibilitatea ca acestea să fie, de fapt, cordoane fibroase, fără importanță funcțională.



Mucoasa sinusală poate fi alterată ca aspect și dimensiune, fie datorită vârstei, fie datorită preexistenței unor procese inflamatorii cronice. Informațiile obținute prin anamneză cu privire la patologia sinusală sunt prețioase pentru că avertizează chirurgia asupra modificărilor structurale ale mucoasei sinusale.

Variabilitatea dimensiunilor sinusului maxilar este recunoscută în literatura de specialitate. Odată cu vârsta, sinusul se poate restrânge posterior, în dauna creșterii dimensiunilor meatului nazal inferior. Se poate ajunge, în acest fel, ca procedura de sinus lift să se adreseze, de fapt, meatului nazal inferior.

În timpul realizării procedurii de sinus lift, pasul inițial este decolarea complexului muco-periostal. Chirurgul caută să pătrundă cu un decolator delicat în spațiul de clivaj existent între periost și corticala osului maxilar. În cursul realizării voletului osos, este importantă starea mucoasei și existența asociată a unor eventuale patologii sinusale.

## BIBLIOGRAFIE

1. Jorgensen MG, Nowzari H – Aesthetic crown lengthening. *Periodontol* 2000 27(1):45–58, 2001.
2. Iwanaga J, Wilson C, Lachkar S, Tomaszewski KA, Walocha JA, Tubbs RS – Clinical anatomy of the maxillary sinus: Application to sinus floor augmentation. *Anat Cell Biol* 52(1):17–24, 2019.
3. Elhadi, A.M.; Zaidi, H.A.; Yagmurlu, K.; Ahmed, S.; Rhoton, A.L.; Nakaji, P.; Preul, M.C.; Little, A.S. Infraorbital nerve: A surgically relevant landmark for the pterygopalatine fossa, cavernous sinus, and anterolateral skull base in endoscopic transmaxillary approaches. *J. Neurosurg.* 2016, 125(6), 1460–1468. <https://doi.org/10.3171/2015.9.JNS151099>
4. Lupu F, Iliuță C, Enyedi M, Panțu C, Stănciulescu R, Enciu O, Filipoiu F – The Pterygopalatine Ganglion, Palatine Nerves and Vessels: Dissection and Pathway. *Int J Morphol* 40(3):601–607, 2022.
5. Greenstein G, Cavallaro J, Romanos G, Tarnow D – Clinical Recommendations for Avoiding and Managing Surgical Complications Associated With Implant Dentistry: A Review. *J Periodontol* 79(8):1317–1329, 2008.
6. Orhan K, Aksoy S, Bilecenoglu B, Sakul BU, Paksoy CS – Evaluation of bifid mandibular canals with cone-beam computed tomography in a Turkish adult population: A retrospective study. *Surg Radiol Anat* 33(6):501–507, 2011.
7. Farina R, Pramstraller M, Franceschetti G, Pramstraller C, Trombelli L – Alveolar ridge dimensions in maxillary posterior sextants: A retrospective comparative study of dentate and edentulous sites using computerized tomography data. *Clin Oral Implants Res* 22(10):1138–1144, 2011.
8. Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, Gotoh M, Ariji Y, Izumi M, Kurita K, Ariji E – Bifid mandibular canal in Japanese. *Implant Dent* 16(1):24–32, 2007.
9. Manikandhan, R.; Mathew, P.C.; Naveenkumar, J.; Anantanarayanan, P. A rare variation in the course of the inferior alveolar nerve. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2010, 39(2), 185–187. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2009.12.007>
10. Chávez-Lomelí ME, Mansilla Lory J, Pompa JA, Kjær I – The human mandibular canal arises from three separate canals innervating different tooth groups. *J Dent Res* 75(8):1540–1544, 1996.

11. Miloro, M.; Kolokythas, A. Inferior Alveolar and Lingual Nerve Imaging. *Atlas Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am.* 2011, 19(1), 35–46.  
<https://doi.org/10.1016/j.cxom.2010.11.003>
12. Rosano G, Taschieri S, Gaudy JF, Weinstein T, Del Fabbro M – Maxillary sinus vascular anatomy and its relation to sinus lift surgery. *Clin Oral Implants Res* 22(7):711–715, 2011.
13. Lupu F, Iliuță C-P, Bulescu I-A, Enyedi M, Gheoca Mutu D-E, Enciu O, Filipoiu FM – Investigation of the morphometry of the pre-lacrimal recess of the maxillary sinus for the pre-lacrimal approach of the maxillary sinus and paramedian skull base. A computed-tomography study. *J Med Life* 15(6):805–809, 2022.
14. Wagner, F.; Dvorak, G.; Nemec, S.; Pietschmann, P.; Traxler, H.; Schicho, K.; Seemann, R. Morphometric analysis of sinus depth in the posterior maxilla and proposal of a novel classification. *Sci. Rep.* 2017, 7, 1–7.  
<https://doi.org/10.1038/srep45397>
15. Güncü GN, Yildirim YD, Wang HL, Tözüm TF – Location of posterior superior alveolar artery and evaluation of maxillary sinus anatomy with computerized tomography: A clinical study. *Clin Oral Implants Res* 22(10):1164–1167, 2011.
16. Olenczak JB, Hui-Chou HG, Aguila DJ, Shaeffer CA, Dellon AL, Manson PN – Posttraumatic midface pain clinical significance of the anterior superior alveolar nerve and canalis sinuosus. *Ann Plast Surg* 75(5):543–547, 2015.
17. Kqiku L, Biblekaj R, Weiglein AH, Kqiku X, Städtler P – Arterial blood architecture of the maxillary sinus in dentate specimens. *Croat Med J* 54(2):180–184, 2013.
18. Raghoobar, G.M.; Timmenga, N.M.; Reintsema, H.; Stegenga, B.; Vissink, A. Maxillary bone grafting for insertion of endosseous implants: Results after 12-124 months. *Clin. Oral Implants Res.* 2001, 12(3), 279–286.  
<https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.2001.012003279.x>

## Lista cu lucrările științifice publicate din tematica tezei de doctorat

1. Lupu F, Iliuță C, Enyedi M, Panțu C, Stănciulescu R, Enciu O, Filipoiu F – *The Pterygopalatine Ganglion, Palatine Nerves and Vessels: Dissection and Pathway. Int J Morphol* 40(3):601–607, 2022. – articol ISI – FI = 0.52.  
Link: <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v40n3/0717-9502-ijmorphol-40-03-601.pdf>
2. Lupu F, Iliuță C-P, Bulescu I-A, Enyedi M, Gheoca Mutu D-E, Enciu O, Filipoiu FM – *Investigation of the morphometry of the pre-lacrimal recess of the maxillary sinus for the pre-lacrimal approach of the maxillary sinus and paramedian skull base. A computed-tomography study. J Med Life* 15(6):805–809, 2022. – articol PubMed.  
Link: <https://medandlife.org/wp-content/uploads/JMedLife-15-805.pdf>
3. Lupu F, Iliuță C-P, Enyedi M, Panțu C-M, Filipoiu F-M, Bulescu IA, Oprea Ștefan, Dogaru I-A, Gheoca Mutu D-E – *The Assessment of the Anatomical Risk in the Perioral Region. Maedica - a J Clin Med* 17(4):820–825, 2022. – articol PubMed.  
Link: [https://www.maedica.ro/articles/2022/4/2022\\_17\(20\)\\_No4\\_pg820-825.pdf](https://www.maedica.ro/articles/2022/4/2022_17(20)_No4_pg820-825.pdf)