

UNIVERSITATEA "OVIDIUS" CONSTANȚA
ȘCOALA DOCTORALĂ A FACULTĂȚII DE MEDICINĂ

MORFOLOGIA DESCRIPTIVĂ ȘI CLINICĂ A MAXILEI

TEZĂ DE DOCTORAT

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:
PROF.UNIV.DR. BORDEI PETRU

DOCTORAND,
STAN MIHAELA CRISTINA

Constanța
2013

CUPRINS

INTRODUCERE	4
DEZVOLTAREA EMBRIOLOGICĂ A MAXILEI	Error! Bookmark not defined.
OSIFICAREA MAXILEI.....	Error! Bookmark not defined.
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	Error! Bookmark not defined.
MAXILA.....	Error! Bookmark not defined.
(Maxilla).....	Error! Bookmark not defined.
RAPORTURILE DINȚILOR MAXILARI CU SINUSUL MAXILAR.	Error! Bookmark not defined.
<i>Structura maxilei. Maxila este formată mai ales din țesut osos compact. Țesutul spongios este întâlnit numai în grosimea marginii alveolare, a procesului palatin și la nivelul vârfului trunchiat al procesului malar.</i>	Error! Bookmark not defined.
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	Error! Bookmark not defined.
MATERIALE ȘI METODE DE LUCRU	6
DETALII ASUPRA PROCESULUI DE CALCUL A REZISTENȚEI MAXILEI LA SOLICITĂRI MECANICE.	6
REZULTATE PERSONALE ȘI DISCUȚII.....	7
MAXILA – CONSTATĂRI PERSONALE	7
PARTICIPAREA MAXILEI LA FORMAREA REBORDULUI INFRAORBITAL.....	20
CARACTERISTICILE MORFOLOGICE ALE BOLȚII PALATINE.....	21
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	Error! Bookmark not defined.
MORFOLOGIA SINUSULUI MAXILAR	25
VARIAȚII ANATOMICE ALE SINUSULUI MAXILAR.	Error! Bookmark not defined.
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	Error! Bookmark not defined.
ANALIZA STATICĂ A STRUCTURII CRANIENE FOLOSIND METODA ELEMENTULUI FINIT	27
CONCLUZII	31

BIBLIOGRAFIE GENERALĂ 33

INTRODUCERE

Integrată tot mai adânc în disciplinele medicale generale, stomatologia și mai ales ramura sa, ortodonția, beneficiază permanent de descoperirile din domeniul științelor fundamentale și a celor medicale generale, schimbându-și radical modul de abordare și tratare a proceselor de creștere și dezvoltare normală și patologică a aparatului dento-maxilar. Ortodonția este o specialitate a stomatologiei care studiază dezvoltarea, prevenirea și corectarea „neregularităților” dinților, ocluziei și maxilarelor.

Ultimele decenii au adus, pentru ortodonție, deosebit de importante legate atât de investigație și de o reevaluare a semnelor clinice cât și de evoluția tehnicilor de tratament, perfecționarea tehnicilor de tratament având drept urmare o extindere a ariei de activitate la întregul masiv facial. Noile descoperiri la nivelul biomaterialelor au permis evoluția despre arcuri, substanțe, sisteme de colaj, precum și un nou desing al bracket-urilor. Toate aceste aspecte au făcut ortodonția mult mai eficientă, din punct de vedere tehnic precum și mult mai ușor de suportat de pacient

Ortodonția modernă și-a lărgit preocupările, ocupându-se de: anomalii de ocluzie, anomalii dento-maxilare, dento-alveolare, etc., având scopul diferențierii a tot ceea ce trece dincolo de sfera normalului.

Aparatul dento-maxilar, denumit și *sistem stomatognat* sau *aparat masticator*, se poate defini ca un ansamblu sau complex de țesuturi și organe cu structură variată, din care s-au armonizat morfologic și funcțional în vederea îndeplinirii aceluiași funcții, sub controlul sistemului nervos-central. Dezvoltarea aparatului dento-maxilar se realizează sub acțiunea determinantă a factorilor generali de creștere, care dirijează întregul organism, ca și sub influența factorilor generali și locali externi, care duc la diferențierea în variate tipuri morfologice sau biotipuri umane. Dezvoltarea aparatului dento-maxilar în ansamblu, este sub permanenta influență modelatoare a factorilor de mediu și acțiunea stimulatorie a funcțiilor aparatului de aport energetic, care imprimă acestui aparat caractere morfologice și funcționale particulare, individualizate, care diferă de la o persoană la alta, fapt care a dus la denumirea de morfologie funcțională.

Anomaliile dento-maxilare sunt un obstacol în integrarea socială de astăzi, unde relațiile publice joacă un rol determinant, iar activitatea ortodontului trebuie să se concentreze în primul rând spre a reda pacientului aspectul fizionomic optim și singuranța de sine în relațiile cu semenii.

Prevalența acestor anomalii este ridicată. Studiind un lot de copii cu vârsta cuprinsă între 5-15 ani, Garllner constată că populația este afectată în 65% din cazuri, Told găsind o frecvență de 63% la vârsta de 11-12 ani, în timp ce Foster și Day, la aceeași grupă de vârstă, comunică un procentaj de 44,3%.

Toate acestea nu pot fi tratate corect și cu succes fără cunoașterea cât mai amănunțită a anatomiei normale a maxilei și a variantelor morfologice pe care le poate prezenta aceasta sau diferitele sale componente structurale, ceea ce m-a determinat să întreprind acest studiu asupra morfologiei descriptive și clinice a maxilei.

Deoarece existența acestor anomalii poate fi explicată prin evoluția embriologică, lucrarea începe cu prezentarea dezvoltării embriologice a maxilei și explicația apariției anomaliilor din punct de vedere al dezvoltării.

În capitolul următor din partea generală (stadiul actual al cunoștințelor), este prezentată pe scurt, mai întâi, anatomia maxilei, în care sunt descrise principalele repere ale osului, așa cum sunt ele descrise în tratatele și publicațiile pe care am avut posibilitatea să le consult. Sunt abordate în continuare noțiunile legate de morfometria maxilei și a elementelor sale componente, un capitol aparte fiind acordat sinusului maxilar.

Partea personală a lucrării începe cu prezentarea metodelor de lucru și a materialului pe care am lucrat, făcând o descriere a aparatelor și instrumentarului pe care le-am avut la dispoziție.

În capitolul rezultatelor și discuțiilor, sunt prezentate pe larg rezultatele personale pe care le-am obținut în urma studiului întreprins, pe un număr reprezentativ de cazuri, rezultatele obținute fiind comparate cu datele existente în literatura de specialitate, specificând diferențele și asemănările pe care le-am constatat. Rezultatele personale sunt susținute printr-o iconografie personală, care vine să confirme afirmațiile făcute. Rezultatele obținute prin reconstrucții 3D, referitoare la rezistența mecanică a maxilei supusă pe computer la diverse solicitări, reprezintă o noutate, nu numai în țara noastră, ci și în străinătate.

Ultimul capitol, cel al concluziilor, prezintă o serie de precizări pe care le fac în urma studiului efectuat, precizări care cred că sunt necesare și utile medicilor practicieni stomatologi.

Rezultatele personale obținute au fost valorificate prin comunicări științifice pe care le-am făcut la manifestări științifice naționale, cu participare internațională, dintre care amintesc Al XI-lea Congres al Societății Anotomiștilor din România, cu rezumat apărut în volume de rezumate ale acestor manifestări. Se adaugă 3 lucrări în extenso, publicate una, în Revista Română de Anatomie funcțională și clinică, macro- și microscopică și de Antropologie, iar celelalte două lucrări în revista "Ars medica tomitana", revistă indexată BDI.

În încheiere vreau să mulțumesc tuturor colegilor de la disciplina de anatomie a Facultății de medicină din Constanța, care m-au ajutat, în special la tehnoredactarea lucrării (conf.univ.dr. Iliescu Dan și dr. Ionescu Constantin) și mai ales conducătorului științific, domnul profesor Bordei Petru, care timp de 5 ani mi-a fost cel mai bun coordonator și sfătuitor, al cărui ajutor prețios nu-l voi uita niciodată.

MATERIALE ȘI METODE DE LUCRU

Studiul morfologiei maxilei și mandibulei a fost realizat pe un număr de 158 de cazuri, dintre care 118 maxile (74,68% din cazuri), 32 pantomograme (20,53% din cazuri) și 8 cazuri de imagini tomografii computerizate (5.06% din cazuri) pe care s-a calculat gradul de rezistență al maxilei. Din cele 118 maxile, 58 erau pe partea stângă (49,15% din cazuri) și 60 pe partea dreaptă (50,8% din cazuri).

Pentru morfologia exterioară a maxilei și mandibulei am folosit clasicele măsurători ale reperelor anatomice, tuturor acestor repere osoase studiindu-le dimensiunile (lungime, lățime, adâncime), le-am descris aspectul, forma, numărul (acolo unde era cazul) și localizarea la nivelul osului. Sinusul maxilar a fost studiat sub aspectul dimensiunilor sale, a formei, a prelungirilor pe care le poate trimite în procesele maxilei, a grosimii și continuității pereților săi, studiu efectuat atât imagistic, cât și pe piese osoase.

Detalii asupra procesului de calcul a rezistenței maxilei la solicitări mecanice.

Analiza structurii craniene în regim static de solicitare s-a efectuat utilizând următoarele pachete software: InVesalius 3.0 sub licență GNU GPL (licența publică generală), Simpleware ScanIP versiune de evaluare, Ansys 11 licență academic research a FIMIM, UOC. InVesalius este un program de imagistică medicală ce

permite reconstrucția tridimensională a tomografiilor computerizate. Utilizează secvențele bidimensionale DICOM în scopul obținerii imaginii tridimensionale a diverse structuri investigate, în funcție de rezoluția și adâncimea de culoare a imaginii procesate. Simpleware ScanIP este un program ce permite conversia imaginilor tridimensionale în modele specializate, utilizabile în modelarea cu element finit, prototipare rapidă și analiză. Un model tipic de utilizare a programului este prezentat în figura de mai jos.

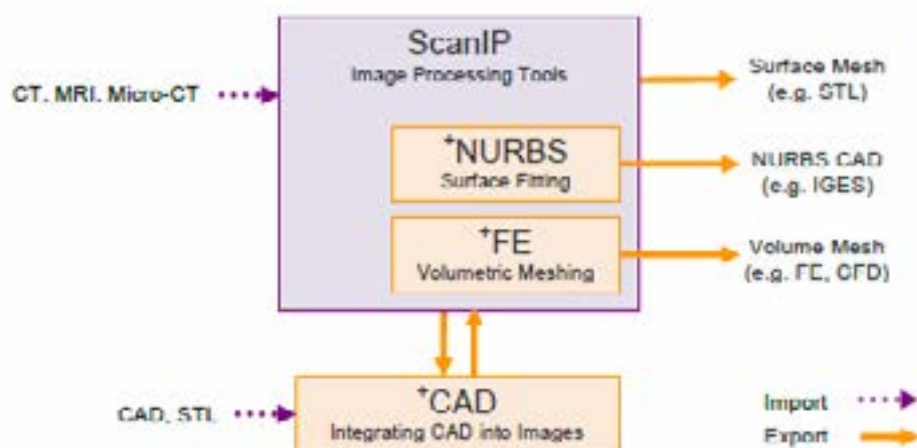


Fig. 10 - Simpleware ScanIP

Ansys este un pachet software ce permite analiza și simularea cu ajutorul metodei elementului finit. Acest program s-a utilizat pentru discretizarea structurii analizate, pentru răspunsul structurii sub acțiunea solicitării statice (de tracțiune, încovoiere, masticăție) și prezentarea grafică a rezultatelor obținute.

Programele menționate au rulat pe o stație grafică biprocesor la 2.13 GHz, 2Gb RAM, cip grafic Nvidia 7950GT 2Gb RAM.

REZULTATE PERSONALE ȘI DISCUȚII

MAXILA – CONSTATĂRI PERSONALE

Foramenul infraorbital (Foramen infraorbitale) l-am studiat pe 68 de cazuri, în 52,94% din cazuri foramenul era ovalar cu axul mare oblic infero-medial (cel mai frecvent), transversal, paralel cu rebordul infraorbital sau vertical (cel mai puțin frecvent). În 38,24% din cazuri foraminele infraorbitale erau rotunde, iar în 8,82% din

cazuri foraminele infraorbitale aveau o formă neregulată. Am constatat că foraminele ovalare predomină pe partea stângă, cu 20,16 procente mai mult decât pe partea dreaptă, iar foramele rotunde predomină pe partea dreaptă, mai mult cu 23,52 procente decât pe partea stângă.



Fig. 11 - Foramen infraorbital drept ovalar, iar cel stâng rotund, ambele continuate inferior cu un șanț. Foramenul este ușor mai mic și situat mai jos decât cel drept, fiind dispus la jumătatea distanței os zigomatic-marginea anterioară a aperturii piriforme. Sutura maxilo-zigomatică dreaptă neregulată, în zig-zag. Sutura maxilo-zigomatică stângă neregulată, ondulată. Sutura intermaxilară verticală și ușor dințată în partea sa superioară.



Fig. 12 - Foramenul infraorbital drept rotund este compartimentat parțial inferior de o lamelă osoasă; foramenul infraorbital stâng neregulat și mai jos situat. Fose canine adânci, cea dreaptă fiind foarte proeminentă; creastă osoasă între fosa infraorbitală și fosa canină; orificii infraorbitale mari, rotunde; apertură piriformă ușor asimetrică; juga alveolară proeminentă la nivelul premolarului 1; suturile maxilo-frontale dințate;

În 25% din cazuri, foramenul infraorbital prezenta în partea sa superioară o lamelă osoasă triunghiulară sau patrulateră, obstruându-l parțial, uneori chiar până la jumătatea sa și foarte rar pe toată înălțimea sa, lăsându-i doar o fantă.

Într-un singur caz la nivelul foramenului infraorbital am întâlnit pe partea

dreaptă o creastă osoasă care se ridică de pe peretele inferior al foramenului până aproape de mijlocul său, compartimentându-l în două jumătăți.

În majoritatea cazurilor (57,35% din cazuri), foraminele infraorbitale erau continuate inferior de către un șanț, cel mai frecvent oblic infero-medial, care era situat în partea superioară a fosei infraorbitare. Uneori, la nivelul șanțului poate exista, aproximativ la mijlocul său, o creastă osoasă ușoară, având aceeași direcție cu șanțul, care-l împarte în două semișanțuri.



Fig. 14 - Maxila vedere anterioară; creastă osoasă proeminentă între fosa infraorbitală largă și fosa canină; două orificii infraorbitale stângi, medial rotund și mai mic și lateral ovalar, distanțate unul de celălalt; foraminele infraorbitale drept și cel stâng lateral prezintă o creastă osoasă superioară; ambele foramine sunt continuate de un șanț; apertură piriformă ușor asimetrică.

Față de rebordul infraorbital, foramenul infraorbital se găsește la o distanță variabilă, pe partea dreaptă fiind situată la 0,5-2,1 cm de rebord, iar pe partea stângă la 0,6-2,9 cm de rebordul infraorbital. Față de apertura piriformă, gaura infraorbitală este situată la 0,9-1,7 cm în partea dreaptă, iar în partea stângă la 1,2-1,7 cm. Pe un număr de 19 cranii am putut compara nivelul celor două foramine, comparativ dreapta-stânga. Am constatat că în 26,31% din cazuri cele două foramine erau situate la același nivel, în 73,68% din cazuri cele două foramine fiind situate la nivele diferite, în 63,16% din maxilele stângi foramenul fiind mai jos situat.

Într-un singur caz, în care existau foramine infraorbitale duble bilaterale, am constatat o simetrie perfectă a acestora.



Fig. 15 - Două foramine infraorbitale drepte. Cel antero-superior este medial, ovalar cu axul mare transversal și paralel cu rebordul infraorbital. Cel postero-lateral este inferior precedentului fiind ovalar, ambele foramine fiind continuate de către un șanț. Fosa infraorbitală este despărțită de coloană osoasă mai puțin proeminentă, care continuă superior bosa canină. Două foramine infraorbitale stângi, ambele ovalare transversal, paralele cu rebordul infraorbital, cel medial fiind ușor mai sus-situat. Foramenul infero-lateral este acoperit anterior de către o langetă osoasă. Simetrie perfectă între foraminele drepte și stângi.

Într-un număr de 10,29% din cazuri, am întâlnit foramine infraorbitale duble.



Fig. 17 - Maxilă dreaptă – vedere antero-laterală. Două foramine infraorbitale, suprapuse, cel superior fiind ovalar, aproape orizontal și foarte îngust în plan vertical, paralel cu rebordul infraorbital, fiind situat sub procesul maxilar al osului zigomatic. Cel inferior este de asemenea ovalar (semilunar), dar cu axul vertical mai mare decât cel superior, se continuă cu un șanț, care se termină în fosa infraorbitală. Sub foramenul inferior, în fosa infraorbitală se găsesc orificii vasculare.

Bosa canină (nemenționată în T.A.) am găsit-o bine vizibilă în 80% din cazuri, în celelalte cazuri, în 12% din cazuri fiind foarte puțin proeminentă sau chiar absentă (în 8% din cazuri). Când este bine evidențiată ea are în general o formă ovalară cu axul mare vertical (de cele mai multe ori) sau ușor oblic în jos și înăuntru. În 60% din cazuri cele două bose au dimensiuni aproximativ egale. În celelalte 48% din cazuri bosa canină din partea stângă era mai mare decât cea din partea dreaptă.



Fig. 18 - Maxilă dreaptă. Bosă canină proeminentă și înaltă. Juga alveolaria evidentă (pronunțată) și la nivelul incisivilor.

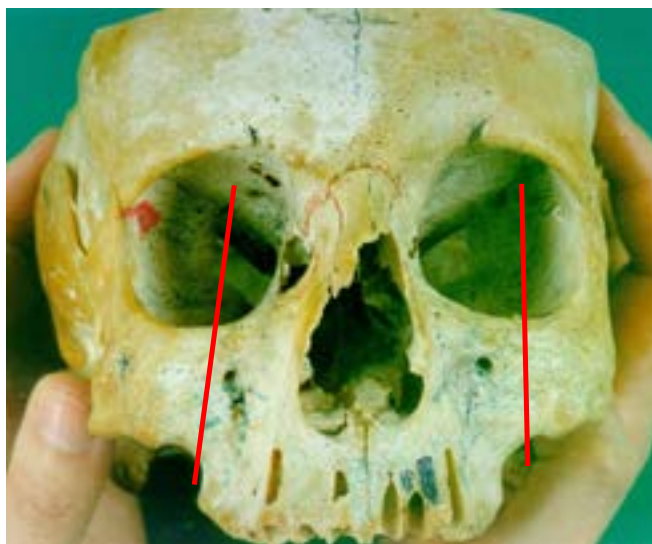


Fig. 19 - Maxila vedere anterioară; bosome canine au peretele anterior foarte subțire; foseta mirtiformă dreaptă este ovalară, iar cea stângă este rotundă; apertură piriformă asimetrică, marginea inferioară dreaptă fiind mai jos situată; spina nazală anterioară proeminentă; foramine infraorbitale inegale și de forme diferite; foramenul infraorbital drept, este situat lateral față de foramenul supraorbital de aceeași parte; foramenul infraorbital stâng este situat pe aceeași linie verticală cu foramenul supraorbital de aceeași parte.

Foseta mirtiformă (nici ea menționată în T.A.) am găsit-o ovalară, cu axul mare vertical, având aceleași dimensiuni bilateral în 60% din cazuri. În 2/3 din cazuri era mai evidentă (mai adâncă) pe partea dreaptă. În 28% din cazuri am găsit-o rotunjită, mai frecvent de asemenea pe partea dreaptă, iar în 12% din cazuri am găsit-o având o formă neregulată. De remarcat diferența în dimensiuni în funcție de

forma sa: este mai mare când are o formă ovalară (0,8-1,5 cm înălțime și 0,5-1 cm diametru transversal).

Șunt discuții în ceea ce privește fosa canină, ea fiind adesea denumită și *fosă infraorbitală*, dar unii autori afirmă că trebuie să se facă distincție între fosa infraorbitală și fosa canină, deși aceasta din urmă nu este nominalizată în ultima Terminologia Anatomica. Fiecare din acești termeni desemnează o entitate diferită. Cea care reflectă cel mai bine forma părții antero-laterale a maxilei este fosa infraorbitală. Eu am întâlnit cazuri în care se putea face o deosebire clară între fosa infraorbitală și fosa canină, aceasta din urmă fiind dispusă în partea infero-medială a fosei infraorbitale, în partea inferioară a maxilei.



Fig. 21 - Procesul orbital al osului zigomatic drept este mai lung, formând 2/3 laterale ale rebordului infraorbital. Bosă canină proeminentă. Sutura intermaxilară evidentă mai mult în partea sa superioară. 2 foramene infraorbitale stângi, dispuse în linie dreaptă. Fosă infraorbitală largă și adâncă.

În unele cazuri exista o creastă osoasă oblică infero-lateral care compartimentează fosa infraorbitală într-o suprafață supero-laterală și o suprafață infero-medială, deasupra fosei canine. Creasta canină împarte în două fața anterioară a maxilei: o parte medială, *infranazală* și o parte laterală, *infraorbitală*. Această față este în general concavă și are aspectul unei largi depresiuni mai mult sau mai puțin profunde: **fosa infraorbitală**. S-au stabilit relații existente între forma maxilei și unele caracteristici morfologice ale feței osoase: prognatismul alveolar și proeminența pomeților cu profunzimea fosei infraorbitare.



Fig. 22 - Maxila vedere anterioară; fose infraorbitale evidente, cu fose canine adânci și creste despărțitoare.



Fig. 23 - Vedere anterioară. Fosa infraorbitală este despărțită de fosa infranazală de o coloană osoasă puternică, oblică infero-lateral de pe laturile foramenului infraorbital spre canin. Simfiza intermaxilară neregulată. Fosa infraorbitală adâncă, mărginită medial de o coloană osoasă puternică (cu direcție infero-lateral spre canin, care o separă de fosa infranazală). De ambele părți sunt bine evidente bazele canine, pe partea dreaptă fiind vizibilă și fosa canină.

Sutura intermaxilară este verticală, perpendiculară, numai în 35% din cazuri. În restul cazurilor ea este deviată spre stânga în 40% din cazuri, iar în 25% din cazuri este deviată spre dreapta. Gradul său de înclinație este variabil, făcând cu orizontala un unghi cuprins între $95-110^{\circ}$. Poate fi reprezentată de o creastă osoasă pe toată lungimea sa, în rest prezentându-se ca o sutură, marcată superficial de un șanț.



Fig. 24 - Sutura intermaxilară, verticală, în partea superioară este o creastă osoasă, iar în partea inferioară un șanț (fisură). Proces alveolar, cu alveola incisivului median adâncă.

Procesul alveolar (Procesus alveolaris) este mai larg posterior. Există o inegalitate de lățime dreapta-stânga fiind mai largă pe partea dreaptă în 40% din cazuri (6-13 mm), are aceleași dimensiuni de ambele părți în 30% din cazuri, în alte 30% din cazuri fiind mai groasă pe partea stângă. Deschiderea posterioară a marginii alveolare este cuprinsă între 3,4-4 cm. Proeminențele alveolare cele mai evidente, în ordinea frecvenței, sunt cele ale caninului, incisivilor, premolarilor și molarilor 1 și 2.



Fig. 26 - Maxilă dreaptă. Alveola caninului foarte adâncă. Sutură maxilo-zigomatică neregulată și dintată parțial, concavă anterior. Juga alveolară a primului molar foarte proeminentă. Tuberozitate maxilară voluminoasă, presărată cu orificii vasculare.

Septurile interradiculare sunt oblice postero-lateral, fiind rectilinii și groase, ușor mai groase la nivelul incisivilor și caninului. Uneori, septurile interradiculare pot fi concave la nivelul dintelui anterior. Peretele alveolei dentare are o grosime redusă la nivel vestibular și oral, grosimea putând fi mai mică chiar decât jumătate din grosimea septului interadicular.



Fig. 28 - Alveolele dentare și septurile interradiculare, care sunt rectilinii sau ușor ovalare. Septurile interdadiculare sunt mai groase la nivelul incisivilor și caninului, iar peretele alveolar este subțire la nivel vestibular și oral,

Apertura piriformă formată din cele două incizuri nazale, dreaptă și stângă, (Incisura nasalis) poate fi frecvent asimetrică, una din incizurile nazale fiind mai mare sau mai mică, fie în lățime, fie în înălțime. Marginile laterale ale aperturii sunt concave medial, concavitătea inferioară fiind mai mare de 2-3 ori decât cea superioară.



Fig. 30 - Vedere anterioară. Apertură piriformă asimetrică inferior, incizura nazală stângă depășind inferior pe cea dreaptă. Foramen infraorbital stâng perfect rotund.



Fig. 31 - Incizura nazală dreaptă a aperturii piriforme are aspectul cifrei trei inversat , prezentând la unirea 1/3 superioare cu 2/3 inferioare o creastă osoasă cu vârful anterior. Septurile interradiculare mai subțiri la nivelul incisivilor.

Uneori, una din incizurile nazale poate prezenta la nivelul unirii 1/3 superioare cu 2/3 inferioare o creastă osoasă care o compartimentează în două segmente concave, care îi dau aspectul 3 pe partea stângă și a cifrei inversat pe partea dreaptă. Septurile interradiculare sunt mai groase spre fața vestibulară, cele mai groase fiind la nivelul incisivilor, unde își mențin aceeași grosime și la nivelul feței orale. La ceilalți dinți, septurile interradiculare spre fața orală sunt mai subțiri, uneori chiar la jumătate în raport cu grosimea la nivelul feței vestibulare. Septurile sunt rectilinii, dar pot fi și concave la interior, spre dințele anterior (din față). Sunt cazuri în care alveola incisivului median (drept sau stâng) poate interesa sutura intermaxilară.

Sutura maxilo-zigomatică.

Prezintă variante morfologice foarte numeroase, atât ca traiect și formă, cât și ca mărime și prelungirile pe care le poate prezenta. Dacă la nivelul articulației infraorbitale dintre procesul zigomatic al maxilei și procesul maxilar al zigomei, este **verticală** sau **oblică**, **dințată**, **ondulată** sau **rectilinie** (mai rar), în restul traseului său ea poate fi **oblică**, **ondulată și dințată**, poate fi sub **formă de "S" italic**, sub **forma literei omega**, în **zig-zag** sau poate fi **neregulată**. Uneori, la nivelul suturii maxilo-zigomatice poate fi situat foramenul zigomatico-facial al osului malar.



Fig. 33 - Maxilă stângă. Sutura maxilo-zigomatică este oblică infero-posterior, fiind ondulată.



Fig. 34 - Maxila stângă. Sutură maxilo-zigomatică în omega, maxila asigurând formă jumătății mediale a rebordului infraorbital. Fosă infraorbitară mai puțin largă, sub forma unui șanț semicilindric. Sutură maxilo-frontală dințată.

Sutura poate prezenta prelungiri care sunt situate mai frecvent la nivelul osului zigomatic și mai rar la nivelul maxilei. Uneori, sutura poate fi bifurcată la origine, un ram începând la nivelul rebordului infraorbital, celălalt ram la nivelul maxilei deasupra foramenului infraorbital, realizând un "Y" asimetric și oblic.



Fig. 35 - Maxilă dreaptă – vedere laterală. Sutura maxilo-zigomatică dințată, care antero-medial se prelungește la nivelul maxilei cu un ram infero-medial, de aproximativ 1 cm, până la marginea superioară a foramenului infraorbital, formând aspectul literei Y asimetric și oblic.



Fig. 36 - Sutura maxilo-zigomatică stângă, la marginea anterioară a procesului maxilar al osului zigomatic este dințată și în zig-zag, după aceea se continuă cu o porțiune transversală, paralelă cu rebordul infraorbital, prezentând la acest nivel un os sutural triunghiular, cu vârful inferior. Terminal sutura infraorbitală delimitează un os triunghiular cu vârful în jos, situat între maxilă și osul zigomatic.

Din sutura maxilo-zigomatică se pot desprinde prelungiri cu trasee variate, care delimitează cu sutura principală, la limita dintre cele două oase, suprafețe osoase de diferite forme: patrulatere, triunghiulare sau semilunare, cu concavitatea medial. Aceste suprafețe osoase se află situate fie în cuprinsul maxilei, fie în cuprinsul osului zigomatic, compartimentând astfel suprafața acestora.



Fig. 37 - Sutura maxilo-zigomatică ondulată și dințată în partea sa inferioară, cu o fantă în partea sa superioară. Din marginea orbitală a maxilei, anterior suturii maxilo-zigomatice, pornește o sutură oblică și ondulată către ultimul molar, delimitând cu aceasta o suprafață osoasă, compartimentată de către o sutură transversală, într-o porțiune superioară corespunzătoare vârfului procesului maxilar al zigomei și o porțiune inferioară mult mai lată. Maxila formează numai 1/3 a rebordului infraorbital.



Fig. 38 - Maxilă dreaptă. Sutura maxilo-zigomatică este în zig-zag. Inferior sutura delimitează o suprafață osoasă patrulateră.



Fig. 39 - Maxilă dreaptă. Os aproximativ dreptunghiular prin ramificarea suturii maxilo-zigomatice sub rebordul infraorbital.



Fig. 41 - Maxilă stângă. Vedere din profil. Două suturi care pornesc de pe rebordul infraorbital. Cea antero-medială este la limita cu maxila și cea postero-laterală compartimentează osul zigomatic, delimitând cu cea antero-medială un os întins între rebordul infraorbital și marginea inferioară a zigomaticului. Sutura postero-laterală se termină inferior prin bifurcare.

Participarea maxilei la formarea rebordului infraorbital. Am găsit că în 34,57% din cazuri, maxila forma 1/2 medială a rebordului infraorbital, în 34,57% din cazuri maxila forma numai 1/3 medială a rebordului infraorbital, iar în 19,75% din cazuri maxila forma 2/3 mediale ale rebordului infraorbital.



Fig. 43 - Maxila dreaptă participă la formarea a 1/2 mediale a rebordului infraorbital, iar pe parte stângă maxila formează 2/3 mediale a rebordului infraorbital.

Se constată că cel mai frecvent la formarea 1/2 mediale a rebordului infraorbital participă maxila stângă, mai mult cu 27,17 procente față de maxilă dreaptă, aceasta

participând mai mult cu 15,56 procente mai mult față de maxila stângă la formarea rebordului infraorbital în cele 2/3 mediale ale sale.

Caracteristicile morfologice ale bolții palatine. Acest studiu a fost efectuat pe un număr de 48 de cranii umane adulte. **Foseta incisivă** era *ovalară* în 53,84% din cazuri, în 30,77% din cazuri *rotunjită*, iar în 10,26% din cazuri era *rombică*. În 5,13% din cazuri foseta incisivă era *absentă*, fiind prezente trei orificii rotunde dispuse în triunghi. Dimensiunile fosetelor incisive sunt variabile, având antero-posterior 4-8 mm, iar transversal 2-4 mm. Foseta incisivă corespunde spațiului interincisiv median, fiind situată la o distanță de 2-4 mm de procesul alveolar. Într-un singur caz, această distanță era mai mare (7,4 mm), între foseta incisivă, de forma unui segment de oval și marginea alveolară existând trei orificii rotunde.



Fig. 45 - Foseta incisivă, ovalară, aproape rotundă și de dimensiuni mari; procese palatine inegale și ușor asimetrice; sutura mediană neregulată și deviată spre stânga; sutura transversă neregulată și curbă, cu concavitatea posterior, extremitățile sale laterale terminându-se la nivelul foramenului palatin mare, în dreptul spațiului interdental dintre molarii doi și trei; ambele orificii palatine mari voluminoase, cel drept ovalar, cu axul mare antero-posterior, cel stâng aproape rotund; corespund molarului trei; la dreapta, două orificii palatine mici, relativ volum (medii) și egale.



Fig. 46 - Trei foramenе incisive: unul median ovalar, mărginit pe ambele laturi de câte o depresiune ovalară în fundul căreia se găsește un orificiu incisiv mai mic.

Sunt cazuri în care foseta incisivă corespunde mai mult incisivului median stâng și mai puțin spațiului interincisiv median, aproape 2.3 din suprafața sa corespunzând acestui incisiv, aspect întâlnit 28,20% din cazuri. Mai rar, în 10,26% din cazuri, foseta incisivă depășea mai mult linia mediană dreaptă.

De pe marginile laterale ale incisivului median sau în intervalul dintre incisivul lateral și canin sau chiar la primul premolar (mai frecvent pe partea stângă), se poate găsi sutura incisivă, care împreună cu sutura de partea opusă osul incisiv. Această sutură, atunci când este vizibilă, frecvent poate fi arcuită, cu concavitatea posterior.

Procesul palatin are fața inferioară foarte neregulată în majoritatea cazurilor, fiind mai puțin neregulată numai în pătrimea sa posterioară. De cele mai multe ori proeminențele mamelonate coexistă cu mici creste osoase, de diferite lungimi, care se pot întâlni și pe sutura orizontală. Paralele cu marginea alveolară se găsesc două creste antero-posterioare care delimitează șanțul palatin, care continuă anterior foramenul palatin mare. Fiecare proces palatin al maxilei are o formă trapezoidală, cu baza mică dispusă anterior.



Fig. 47 - Foseta incisivă rombică, mediană, voluminoasă. Sutura mediană deviată anterior spre

stânga; cele două procese palatine inegale anterior; două orificii palatine mari drepte, ambele ovalare, cu axul mare oblic postero-lateral, cel posterior fiind de dimensiuni foarte mari, iar cel anterior fiind mai îngust; orificiul palatin mare stâng este delimitat incomplet medial (incizură palatină); pe stânga este un singur orificiu palatin mic, ovalar, iar pe dreapta de asemenea unul singur, dar de dimensiuni mai mari, aproximativ rotund și incomplet delimitat, ca și cel mare (incizură).

Sutura palatină mediană dintre procesele palatine maxilare începe la mijlocul circumferinței posterioare a fosetei incisive, terminându-se frecvent la nivelul interliniului dintre molarii doi și trei. Sutura poate fi regulată, situată pe linia mediană, astfel că cele două procese palatine ale maxilei sunt simetrice, fiind de dimensiuni egale. Frecvent, în 41,03% din cazuri, sutura mediană poate fi deviată anterior sau posterior spre stânga, astfel că cele două procese palatine sunt mai scurte la cele două baze ale lor cu aproximativ 1,5-3 mm. În 7,69% din cazuri, sutura mediană în ansamblul său era curbă cu concavitatea spre stânga.

Torusurile palatine sunt evidente, fie până în apropierea părții anterioare a procesului alveolar, pe ambele procese sau numai în jumătatea anterioară a ambelor sau numai a unui proces palatin, mai frecvent cel stâng. Înălțimea lor nu am găsit-o mai mare de 2 mm.

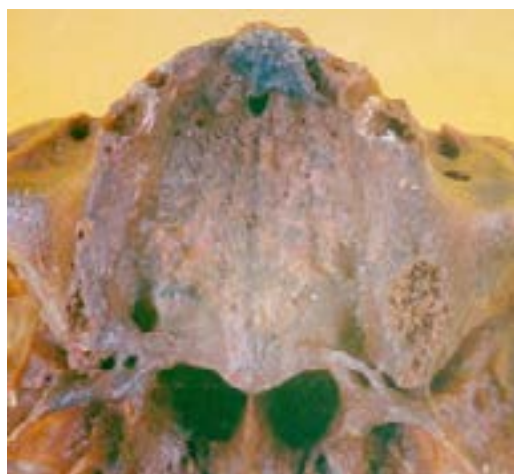


Fig. 49 - Orificiile palatine mari, ovalare, sunt mai voluminoase decât foseta incisivă de forma unui segment de ovoid; orificiile palatine mici drepte, voluminoase, în număr de două; orificiile palatine mici stângi sunt în număr de trei; torusuri palatine evidente; anterior fosetei incisive se găsesc trei orificii palatine rotunde.

Foraminele palatine mari, sunt voluminoase, uneori putând depăși ca mărime foramenul incisiv. Cel mai frecvent sunt **ovalare** și mai puțin frecvent sunt **rotunjite**, fiind orientate oblic postero-lateral. La nivelul marginii alveolare corespund molarului al treilea, fie pot fi situate înapoia acestuia. Frecvent, sunt situate pe același plan transversal, dar nu sunt rare cazurile în care unul din ele poate fi situat pe un plan anterior celuilalt (cel stâng poate fi situat posterior), sau pot avea forme și mai frecvent au dimensiuni diferite. Am întâlnit două cazuri cu două foramene palatine mari drepte. Tot în acest caz; orificiul palatin mare stâng era delimitat incomplet medial (incizură palatină), lipsindu-i marginea sa posteromedială.



Fig. 50 - Boltă palatină simetrică, sutura mediană regulată, rectilinie; absența fosetei incisive cu prezența a trei orificii palatine sferice, dispuse în triunghi; sutură incisivă stângă până la premolarul unu, iar cea dreaptă până la canin.

Foraminele palatine mici sunt în număr variabil, putând fi între 1-5, cel mai frecvent întâlnind câte două orificii de ambele părți, unul dintre ele fiind mai bine reprezentat. Bolții palatine i-am găsit o adâncime cuprinsă între 6-11 mm.

TABEL NR. 5 - ÎNĂLȚIMEA BOLȚII PALATINE

AUTORUL	ÎNĂLȚIMEA BOLȚII PALATINE
Boboc	11,11 mm
Johnson	12 mm
Firu	10 mm

Taylor	12 mm
Duric-Srejec	11,45 mm
Stefănescu	11,57 mm
Cazuri personale	6-11 mm

Morfologia sinusului maxilar.



Fig. 53 - Sinus maxilar drept mai larg superior, cu prelungire frontală și compartimentat în cameră postero medială și cealaltă infero-laterală. Sinus maxilar stâng cu prelungire alveolară; este mai voluminos decât cel drept.

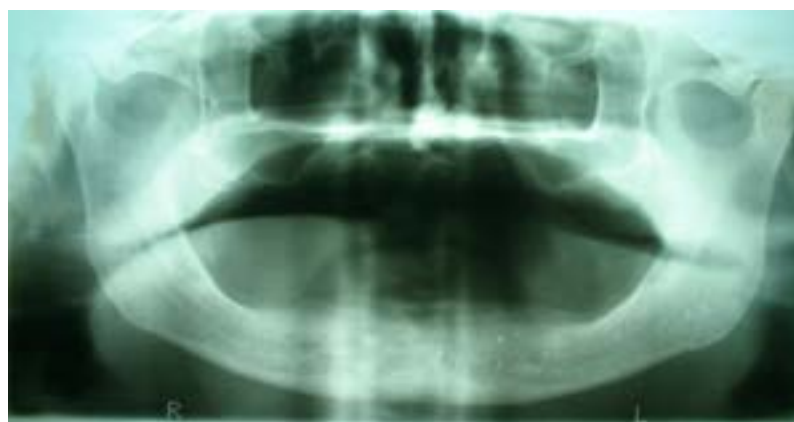


Fig. 54 - Sinus maxilar drept mai voluminos, cu prelungire alveolară și frontală.



Fig. 55 - Sinus maxilar obturat de către o proeminență osoasă a peretelui sinusal median.



Fig. 56 - Sinus maxilar de dimensiuni mari, cu prelungire malară și posterioară (în tuberozitatea maxilei)

Din totalitatea variațiilor, eu am întâlnit:

- 4 stenoze de sinus maxilar;
- 13 prelungiri ale sinusului în osul malar și procesul alveolar;
- 15 sinusuri cu variații de formă;
- 13 variații de structură cu diviziune incompletă de sinus maxilar și 2 cu diviziune completă.



Fig. 60 - Maxilă stângă. Sinus maxilar compartimentat incomplet și inegal printr-un perete osos oblic infero-medial. Compartimentul supero-medial, mai mic, prezintă prelungirea sinusului în procesul frontal al maxilei, iar compartimentul lateral este ovalar și mult mai voluminos. Inferior, sinusul coboară până deasupra alveolelor dentare, dar prezintă perete osos inferior continuu.

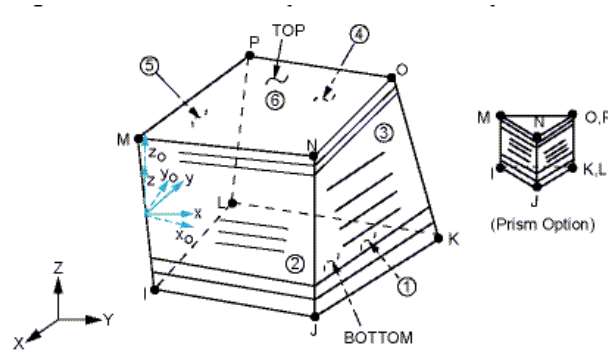


Fig. 61 - Maxilă stângă – vedere medială. Boltă palatină subțire pe secțiune în partea sa posterioară. Sinus maxilar compartimentat inegal, dat total, printr-un perete osos oblic infero-medial. Compartimentul supero-medial, mai redus ca dimensiuni, prezintă o prelungire în procesul frontal al maxilei. Compartimentul lateral, aproximativ circular, este situat deasupra alveolelor dentare, cu perete inferior subțire.

Analiza statică a structurii craniene folosind metoda elementului finit.

Analiza statică a structurii osoase craniene sub acțiunea solicitărilor de întindere/compresiune și încovoiere a urmărit determinarea rezistenței acesteia în zona maxilei. Modelarea geometrică a structurii supuse analizei s-a efectuat utilizând ca modele tomografiile computerizate ale subiecților fără nici o patologie facială. Tomografia sumează un număr de 136 de secțiuni care au fost segmentate în vederea obținerii modelului tridimensional cu ajutorul unor programe specializate.

Discretizarea structurii s-a efectuat utilizând elemente finite tridimensionale de tip solid cu opt noduri și trei grade de libertate per nod și capacități multi strate.



În vederea reducerii timpului de procesare, studiul s-a efectuat ținând seama de simetria structurii și suplimentar s-a îndepărtat din analiză calota craniană. În urma discretizării modelul este format din 196268 elemente conectate în 57374 noduri.

Modelarea solicitării de masticăție s-a efectuat considerând o forță de 50 [kgf] ce acționează de-a lungul axei z. S-a considerat că forța acționează uniform distribuit la nivelul dinților. S-a urmărit determinarea tensiunilor și deformațiilor în structura analizată.

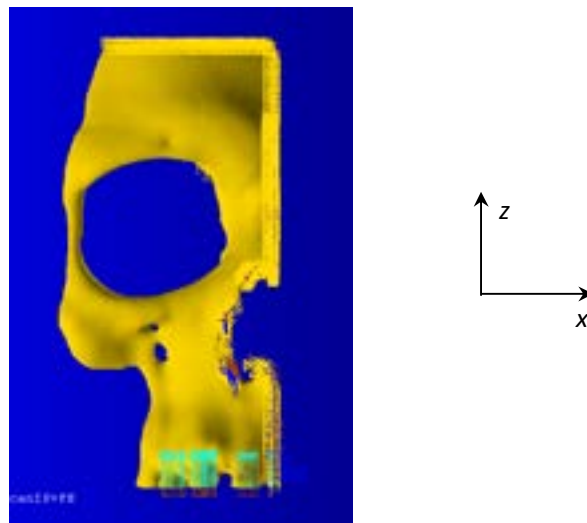


Fig. 69

Studiul a condus la următoarele rezultate:

- deplasări de-a lungul axei x [mm]
- deplasări de-a lungul axei y [mm]
- deplasări de-a lungul axei z [mm]

- tensiuni normale orientate după x [MPa]
- tensiuni normale orientate după y [MPa]
- tensiuni normale orientate după y [MPa]
- tensiuni normale orientate după z [MPa]
- tensiuni principale [MPa]

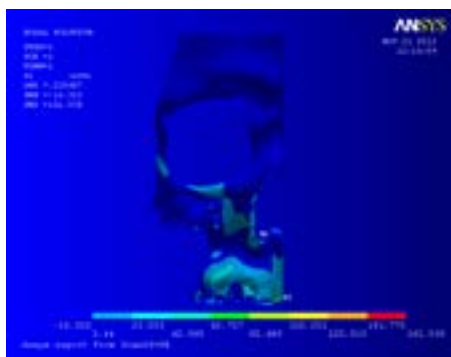


Fig. 76

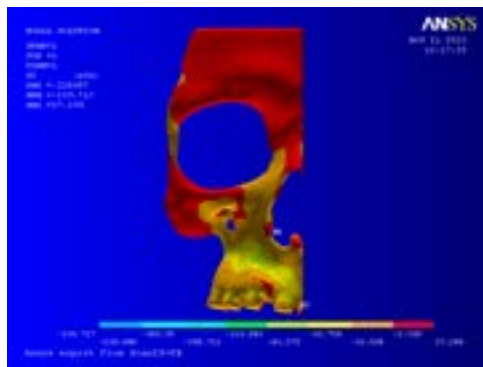


Fig. 77

În cazurile analizate se constată că:

- deplasările axiale corespunzătoare direcției de solicitare variază de la 0.15 [mm] în zona de contact cu sarcina la 0.06 [mm] în zona pomelului respectiv nule în zona frontală
- deplasările transversale pe direcția de solicitare au valorile extreme în zona dinților și descresc spre pomete. Trebuie remarcat faptul că în zona frunții, respectiv a orbitei aceste deplasări transversale au valori mai mari decât cele axiale datorită complexității geometrice a structurii, a diferențelor de grosime a peretelui osos supus solicitării

TABEL NR. 6 – VALORILE DEPLASĂRIILOR TRANSVERSALE PE DIRECȚIA DE SOLICITARE

	DEPLASARE [MM]	DINTE	POMETE	ORBITĂ	FRUNTE
1	u_x	-0.13	-0.004	-0.004	-0.004
2	u_y	0.13	0.022	-0.16	-0.016
3	u_z	0.15	0.06	-0.0014	-0.0014

- Tensiunile normale calculate în zonele menționate se încadrează în valorile prezentate i tabelul de mai jos.

TABEL NR. 7 – VALOAREA TENSIUNILOR NORMALE CALCULATE

	TENSIUNE [MPa]	DINTE	POMETE	ORBITĂ	FRUNTE
1	σ_x	-9.64	-40.96	-9.64	-9.64
2	σ_y	-12.53	-1.48	-1.48	-1.48
3	σ_z	-33.54	-52.22	-14.85	-14.85

Valorile obținute sunt mici si sunt tensiuni de compresiune.

Tensiunile principale se încadrează în limite normale și au valorile in tabelul de mai jos.

TABEL NR. 8 – VALOAREA TENSIUNILOR PRINCIPALE

	TENSIUNE [MPa]	DINTE	POMETE	ORBITĂ	FRUNTE
1	σ_1	23.02	3.44	-16.322	-16.322
2	σ_3	-61.706	-32.038	-2.36	-2.36

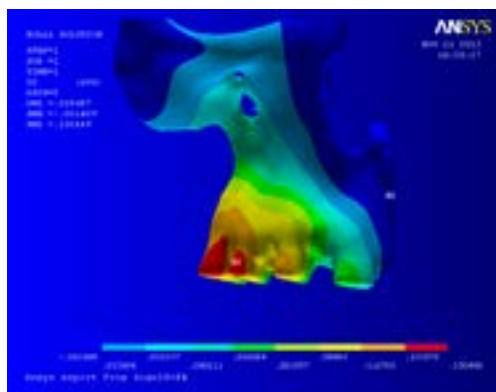


Fig. 78

CONCLUZII

Maxila și reperele sale anatomice prezintă o multitudine de variante, care sunt descrise diferit de la un autor la altul. De asemenea, încă persistă contradicții în descrierea și chiar denumirea acestora. Am constatat că există o mare asimetrie între reperele anatomice urmărite, atât în privința formei și dimensiunilor acestora, cât și în privința localizării, aspectului și numărului lor. De aici rezultă și unele contradicții care există între autori, acestea depinzând cel mai mult de numărul de cazuri pe care s-a efectuat studiul.

Deși clasic se spune că foramenul infraorbital este pe aceeași linie verticală cu foraminele supraorbital și cel mentonier, eu am găsit că aproximativ 24% din cazuri, fie foramenul infraorbital stâng, fie cel drept, este situat lateral de cel supraorbital. Uneori foramenul infraorbital ovalar este foarte îngust, putând fi redus la o simplă fantă. Forma foramenului infraorbital și mai ales prezența creștelor de la nivelul său și de la nivelul șanțului care-l continuă, condiționează aspectul mănunchiului vasculo-nervos infraorbital, mai ales al nervului.

Forma aperturii este cea care condiționează forma nasului, prin convexitatea sa laterală și prin convexitățile superioară și inferioară.

Țesutul osos interradiculo-antral de aspect lamelar uniform, prezintă o *față de contact antrală*, în raport cu mucoperiostul sinusal și o *față de contact bucală*, apexo-radiculară, în raport cu spațiul periapical. Rolul cel mai important în dirijarea raportului celor două suprafețe ale planșeului antral îi revine doar feței antrale care se poate apropia sau depărta de apexurile radiculare. Nivelul de raport dintre cele două suprafețe ale planșeului antral își pierde importanța când septul radiculo-antral este subțire, mulat între rădăcinile dentare. Atunci, infecția inițială, în sens dentar sau antral poate fi ușor confundată, favorizând apariția sindromului endo-antral descris de Selden. Când septul radiculo-antral este gros, cauza inițială a unei infecții sinusale sau dentare se diferențiază ușor, fără a fi confundată.

Pericolul atacului antral prin raport anatomic și patologic penetrant este de partea rădăcinilor vestibulare ale primilor doi molari superiori și de partea rădăcinii premolarului al doilea, care pot fi denumite *rădăcini sinusale*.

Se afirmă că efectul de coborâre al planșeului sinusal ar fi condiționat de următorii factori: 1. raportul anatomic existent anterior extracțiilor dentare, cu referire la raportul apropiat cu planșeul sinusal coborât în spațiile peri- și interradiculare; 2. raportul patologic existent anterior extracțiilor dentare, cu referire la cel prin contiguitate

reprezentat de granuloame, chisturi sau osteite apicale care lizează septul osos radiculo-antral; 3. actul terapeutic operator prin manevrele de înlăturare chirurgicală a proceselor patologice distructive periapicale; 4. vârsta la care s-au produs extracțiile dentare, elocventă în acest sens fiind afirmația lui Duformetl "*extracția prematură a molarului I superior duce la prăbușirea planșeului sinusal la nivelul alveolei dezbrăcate*".

În consecință, implanturile dentare în această zonă necesită realizarea prealabilă a unui sinus-lifting (sinus elevation) la nivelul planșeului sinusal cu ceramo-hidroxil-apatită, os liofilizat și plasmă umană (de exemplu).

Bolta palatină crește suprafața de sprijin a protezei, recepționând o serie de presiuni ocluzale. Ea permite realizarea unei adeziuni mai bune a protezelor totale maxilare față de cele mandibulare, unde suprafața de sprijin este net inferioară. Prezența unui torus palatin determină, în cazul acoperirii sale de către proteza totală, leziuni de decubit și basculări ale protezei. Uneori (în caz de torusuri reduse), folierea modelului poate rezolva problema, alteori, este necesară corecția chirurgicală, cu riscul apariției recidivelor. O foliere exagerată reduce întinderea zonei de sprijin. Se acumulează astfel, sub baza protezei, un strat gros de salivă, în care aerul se dizolvă, iar retenția protezei scade. Cu cât torusul este mai distal și mai ales când intersectează linia de reflexie a vălului palatin, dificultățile de realizare a închiderii marginale ale protezei sunt mari. Forma medie a bolții palatine (intermediară, în 'U') este considerată benefică protezării, deoarece opune rezistența optimă forțelor verticale și orizontale, dislocante ale protezei. Bolta plată contribuie la menținerea protezei totale prin fenomenul de adeziune.

Patologia sinusului maxilar este la fel de interesantă ca și anatomia acestuia și de asemenea posibilitatea difuzării afecțiunilor sale spre alte cavități. Din această patologie, autorii citează afecțiunile de ordin general, cum ar fi granulomatoza Wegener, dar și patologia infecțioasă de origine dentară: sinuzita cronică sau acută, infecția fungică la nivelul sinusului maxilar, empiemul sinusal, aspergilioza nazosinusiană. Menționează de asemenea patologia tumorală benignă (chiste, amioloblastoame) sau maligne (carcinoame epidermoide). În urma tratamentelor curative a unor patologii, s-au descris complicații post-operatorii, unele de origine neuropatică. În cadrul intervențiilor pentru implant, pătrunderea (umplerea) în sinus a grefelor osoase sau a materialelor de umplere sintetice, este frecvent practică, putându-se produce complicații postchirurgicale de loc neglijabile.

Analiza statică a structurii craniene folosind metoda elementului finit, ne-a permis ca în cazurile analizate să constat că:

- deplasările axiale corespunzătoare direcției de solicitare variază de la 0.15 [mm] în zona de contact cu sarcina la 0.06 [mm] în zona pometelui respectiv nule în zona frontală;
- deplasările transversale pe direcția de solicitare au valorile extreme în zona dinților și descresc spre pomete; trebuie remarcat faptul că în zona frunții, respectiv a orbitei aceste deplasări transversale au valori mai mari decât cele axiale datorită complexității geometrice a structurii, a diferențelor de grosime a peretelui osos supus solicitării;
- valorile obținute sunt mici și sunt tensiuni de compresiune;
- tensiunile principale se încadrează în limite normale;
- se constată că întreaga structură participă la solicitare, configurația geometrică a acesteia având rolul de a disipa transversal solicitarea; rolul activ al pometului (maxilă și os zigomatic) în solicitare este redat de concentrarea variației de tensiuni din această zonă; zonele osoase cu suprafețe mari preiau tensiuni mici datorită rezistenței pronunțate a acestora (oferă grosimi mari solicitării).

BIBLIOGRAFIE GENERALĂ

1. Altobelli D.E., Kikins R., Mulliken J.B., Cline H., Lorensen W., Jolesz F. – Computer-assisted three dimensional planning in craniofacial surgery. *Plast.Reconstr.Surg.*, 1993, 92, 576-585.
2. Anderhuber W., Weiglein A., Wolf G. – Nasal cavities and paranasal sinuses in newborns and children. *Acta Anat.(Basel)*, 1992, 144, 120-126.
3. Antohe D.Șt., Varlam H. – Sistemul locomotor. *Scheletul*. Ed. Junimea, Iași, 2004, pag. 156-166.
4. Antohe D.Șt., Varlam H. – Sistemul locomotor. *Scheletul*. Ed. Junimea, Iași, 2004, pag. 156-166; 186-193.
5. Antoniadis D.Z. et al. - Concurrence of torus palatinus with palatal and buccal exostoses: case report and review of the literature. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 1998, 85(5), pag. 552-557.
6. Arijji Y., Arijji E., Yoshiura K., Kanda S. – Computed tomographic indices for maxillary sinus size in comparison with the sinus volume. *Dentomaxillofac.Radiol.*, 1996, 25, 19-24.

7. Arij Y., Kuroki T., Moriguchi S., Arij E., Kanda S. – Age change in the volume of the human maxillary sinus: a study using computed tomography. *Dentomaxillofac.Radiol.*, 1994, 23, 163-168.
8. Bayram M., Sirikci A., Bayazit Y.A. – Important anatomic variations of the sinonasal anatomy in the light of endoscopic sinus surgery: a pictorial review. *Eur.Radiol.*, 2001, 11, 1991-1997.
9. Boboc Gh. – Aparatul dentomaxilar. Formare și dezvoltare. Ed. Medicală, București, 1979, pag. 21-116.
10. Bordei P., Iliescu D., Șapte E. – Scheletul corpului uman. Ed. Ovidius University press, Constanța, 2004, pag. 131-136; 145-149.
11. Bouchet A., Cuilleret J. – Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle. Vol.1. Le système nerveux central, la face, la tête et les organes des sens. Ed.Simep, Paris, 1991, pag. 331- 336.
12. Carls F.R., Schuknecht B., Sailer H.F. – Value of three-dimensional computed tomography in craniofacial surgery. *J.Craniofac.Surg.*, 1994, 5, 281-285.
13. Cavacanti M.G.P., Vannier M.W. – Quantitative analysis of spiral computed tomography for craniofacial clinical applications. *Dentomaxillofac.Radiol.*, 1998, 27, 344-350.
14. Clemente C. – Anatomy. A Regional Atlas of the Human Body. 2nd Ed. Urban&Schwarzenberg, Baltimore-Munich, 1981, Fig. 614-639.
15. Cochard L. – Atlas d'embryologie humaine de Netter. Ed. Masson, Paris, 2003, pag. 193.
16. Cozma N., Frasin Gh. și colab. – Osteologie, Litogr. I.M.F. Iași, 1983, pag. 134-137; 143-146.
17. Dargaud J., Lamotte C., Morin A. – De l'anatomie du sinus maxillaire. 82^{ème} Congrès de l'Association des Morphologistes. Dijon – France, 1^{er} -03 juin 2000. *Bull.Assoc.Morphol.*, 84, 2000, 15-16.
18. Del Santo Junior M. et al. - Morphological aspects of the mid-palatal suture in the human foetus: a light and scanning electron microscopy study. *Eur. J. Orthod.*, 1998, 20(1), pag. 93-99.
19. Diaconescu N., Rottenberg N., Niculescu V. și colab. – Anatomia capului și gâtului. Fascicolul I. Lito I.M.T., 1988, pag. 31-37; 47-54.
20. Drews Ul. – Atlas de poche d'Embryologie. Ed. Flammarion, Paris, 1994, pag. 194-195, 348-353.

21. Epstein D.D. et al. - Clinical determination of the posterior palatal seal. *Dent. Today*, 1995, 14(7), pag. 34-37.
22. Firu P. – Stomatologie infantilă. Ed Didactică și Pedagogică, București, 1983.
23. Fox L., Vannier M.W., West C.O., Wilson J.A., Baran G.A., Pilgram T.K. – Diagnostic performance of Ct, MPR, 3DCT imaging in maxillofacial trauma. *Comput.Med. Imaging Graphics*, 1995, 19, 385-395.
24. Frasin Gh., Cozma N., Chiriac V. și colab. – Anatomia capului și a gâtului. *Litogr. I.M.F. Iași*, 1981, pag. 67-72; 82-85.
25. Fuhrmann R., Büker A., Diedrich P.R. – Radiological assessment of artificial bone defects in the floor of the maxillary sinus. *Dentomaxillofac.Radiol.*, 1997, 26, 112-116.
26. Girard B., Choudat L., Hamelin N., Agbague I., Iba-Zizen M.T., Brasnu D., Cabanis E.A. - Fronto-naso-ethmoido-sphenoido-maxillo-orbital mucocel with ophtalmologic presentation. *J. Fr. Ophtalmol.*, 1999, 22, 5, pp. 536-540.
27. Gray's Anatomy - Anatomy. The Anatomical Basis of Cilinical Practice. Ed. Elsevier Churchil Livingstone, Edinburgh, 2005, pag. 477-480; 481-484.
28. Guoqing Liu, Qingdong Yang. The applicable course of ANSYS in the engineering. China, Railway Publisher, 2003
29. Hakim S, Watkin KL, Elahi MM, Lessard L. A new predictive ultrasound modality of cranial bone thickness. *IEEE Ultrason Sympos* 1997; 2: 1153-1156.
30. Herman G.T., Coin C.G. – The use of three-dimensional computer display in the study of disk disease. *J.Comput.Assist.Tomogr.*, 1980, 4, 564-567.
31. Irwin RK. - Non-axial implant placement to avoid the maxillary sinus. *Dent. Today*. 1996. 15(7), pag. 62-67.
32. Jeffcoat M.K. – Radiographic methods for the detection of progressive alveolar bone loss. *J.Periodontal.*, 1992, 63, 367-372.
33. Johnson D.L., Holt R.A., Duncanson .R.M. - Contours of the edentulous palate, *JADA* 1986; 113:35
34. Kamina P. – Précis d'Anatomie Clinique.Tome 2. Ed. Maloine, Paris, 2002, pag. 57-60.
35. Kim H.J., Yoon H.R., Kim K.D., Kang M.K., Kwak H.H., Park H.D., Han S.H., Park C.S. - Personal-computer-based three-dimensional reconstruction and simulation of maxillary sinus. *Surg.Radiol.Anat.*, 24, 6, 2002, 393-399.

36. King J.M., Caldarelli D.D., Petasnick J.P. – DentaScan: a new diagnostic method for evaluation mandibular and maxillary pathology. *Laryngoscope*, 1992, 102, 379-387.
37. Lamotte C., Dargaud J., Morin A. - Vascularisation du sinus maxillaire. *Morphologie*, 1999, 83, 263, pp. 45-48.
38. Lang J. - Clinical anatomy of the nose, nasal cavity and paranasal sinuses. Thieme, New York, 1989, pp.72-74.
39. Langman J., Sadler T.W. - Embryologie médicale-6 edition. Ed. Pradel, Paris, 1966, pag. 161-162 ; 355-370.
40. Libersa C., Laude M., Libersa J.C. - The pneumatization of the accesory cavities of the nasal fossae during growth. *Clin Anat* 2, 1981, pp.365-273.
41. McGowan D.A., Baxter P.W., James J. – The maxillary sinus and its dental implications, 1st edn. Wright, London, 1993, 1-25.
42. Meichao Zhang, Weidong Zhao, Lin Yua, Jiantie Li, Lei Tang, Shizhen Zhong - Three-dimensional reconstruction of the knee joint of digitized virtual Chinese male, No.1 by finite element simulation. *Journal of First Military Medical University*, 2003, 23(6): 527-529
43. Moore L.K., Dallei F.A. – Anatomie médicale. Aspects fondamentaux et applications cliniques. Ed. De Boeck Université, Bruxelles, 2001, 934-935.
44. Mumbuc S., Kanlikama M., Bayazit Y., Segmen M. - Endoscopic sinus surgery in the treatment of headache. *Gaziantep Med J* 11, 2000, pp.7-10.
45. Netter F.H. - Atlas of human anatomy, 8-th edition. Ciba-Geigy Corporation, 1995, pag. 241-252.
46. Netter F.H. - Atlas of Human Anatomy. Ed. Ciba Geigy, 1997, pp. 116-117.
47. Netter F.H. – Atlas of Human Anatomy. Ed. Novartis, East Hanover, New Jersey.1997. Plate 3.
48. Nimigean V. – Anatomia clinică a capului și gâtului. Ed. Cerma, București, 2000, pag. 45-99.
49. O'Rahilly R. – Anatomy. A Regional Study of Human Structure. W.B. Saunders Company, Philadelphia-London, 1986, pag. 581-583.
50. Oktay H. – The study of the maxillary sinus areas in different orthodontic malocclusion. *Am.J.Orthod.Dentofac.*, 1992, 102, 143-145.
51. Panaitescu V., Gănuță N., Roșu M. – Anatomia regională a feței și gâtului. Ed. Med.Națională, București, 2002, pag. 40-73, 110-118,127-131, 451-476, 540-541.

52. Papilian V. – Anatomia omului. Vol. 1. Aparatul locomotor. Ed. All, București, 1998, pag. 40-42; 44-46.
53. Pasat I. și colab. – Anatomia capului și gâtului. Vol.I. Oase, mușchi, articulații. Ed. Did. Și ped., București, 1995, pag. 56-75.
54. Pernkopf E. – Atlas of Topographical and Applied Human Anatomy. Vol. one. Head and Neck.W.B. Saunders Company – Philadelphia and London, 1963, pag. 8-21.
55. Pithioux M, Lasaygues P, Chabrand P. An alternative ultrasonic method for measuring the elastic properties of cortical bone. Journal of Biomechanics 2002; 35: 961-968.
56. Platzer W. – Anatomie 1. Appareil Locomoteur. Ed. Flammarion Médecin-Sciences, Paris, pag. 296-299.
57. Putz R., Pabst R. – Sobotta. Atlas d'Anatomie Humaine. Ed. Médicale Internationales Paris, 1993, pag. 100.
58. Ray C.E., Mafee M.F., Friedman M., Tahmoressi C.N. – Applications of three-dimensional CT imaging in head and neck pathology. Radiol.Clin.North.Am., 1993, 31, 181-194.
59. Ross C.T.F. - The finite element method of structural mechanics. 1st Eds. People Jiaotong Publisher, 1991. 1: 23-50
60. Rouvière H., Delmas A. – Anatomie Humaine. Descriptive, topographique et fonctionnelle. Ed. Masson, Paris, pag. 82-87; 97-100.
61. Rud J. et al. - Surgical endodontics of upper molars: relation to the maxillary sinus and operation in acute state of infection. J. Endod., 1998, 24(4), pag. 260-261.
62. Scarfe W.C. et al. - Panoramic radiographic patterns of the infraorbital canal and anterior superior dental plexus. Dentomaxillofac. Radiol., 1998, 27(2), pag. 85-92.
63. Shuenke M., Schulte E., Schumacher U. – Atlas d'Anatomie. Tête et neuro-anatomie. Ed. Maloine, Paris, 2009, pag. 29.
64. Sirikci A., Bayazit Y., Gümüşburun E. - A new approach to the classification of maxillary sinus hypoplasia with relevant clinical implications. Surg Radiol Anat 22, 2000, pp. 1-4.
65. Siyuan Cheng. - The methodology of finite element method. Chongqing University Journal (Social science), 2001, 7(4): 61-63

66. Ștefănescu C. - Studiu privind modificările morfologice loco-regionale în edentațiile extinse și totale ale maxilei și mandibulei. Teză de doctorat, Fac. de Med., Constanța, 2009.
67. Tardif B., Chevrel J.P. – Les os de la face. În: Anatomie clinique. Tête et cou. Ed. Springer-Verlag, Paris, 1996, pag. 37-42; 52-56.
68. Tong D.C. et al. - A review of survival rates for implants placed in grafted maxillary sinuses using meta-analysis. Int. J. Oral. Maxillofac. Implants. 1998, 13(2), pag. 175-182.
69. Waldeyer A., Waldeyer U., Mayet A. – Anatomie des Menschen. Ed. Walter de Gruyter, Berlin-New York, 1979, pag. 36-58.
70. Weiglein A., Anderhuber W., Wolf G. (1992) Radiologic anatomy of the paranasal sinuses in the child. Surg radiol Anat 14, pp. 335-339.
71. Wikipedia, enciclopedia liberă
72. Williams P.L., Bannister L.H., Berry M.M., Collins P., Dyson M., Dussek J.E., Ferguson M.W.J. – Gray's Anatomy, 38th edn., Churchill Livingstone, Edinburgh, 1995, 1637.
73. Willinger R., Kang H.S., Diaw B.M. - Development and validation of a human head mechanical model. Comptes Rendus de l'Academie des Sciences Series IIB Mechanics, 1999 ; 327: 125-131.
74. Wood J.L. - Dynamic response of human cranial bone. Journal of Biomechanics 1971; 4: 1-12.
75. Wu G.R., Zhang, Y.R., Wang, Y.Q., You, G.X. Changes of Intracranial Pressure during Head, Impact in Monkeys and Protection of Head Impact Injuries (Chinese). Acta Aeronautica et Astronautica Sinica (Sup) 1999; 20: 54-56.
76. WWW.scribde.com.
77. Xianfang YUE, Li Wang, Ruonan Wang, Feng Zhou. - Mechanical Engineering School, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083, China.
78. Zitzmann N.U. et al. - Sinus elevation procedures in the resorbed posterior maxilla. Comparison of the crestal and lateral approaches. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., 1998, 85(1), pag. 8-17.
79. *****Termonologia Anatomica. Internațional Anatomical Terminology. Ed. Thieme, Stuttgart-New York, 1998, pag.14-15; 48-49.