

Școala doctorală în domeniul Științe medicale

Cu titlu de manuscris

C.Z.U: 616.314+616.716-007-07-089.844:004.94(043.2)

STRÎȘCA Stanislav

**TEHNOLOGIA PLANIFICĂRII VIRTUALE ÎN EVALUAREA ECHILIBRULUI
ANATOMIC LA PACIENȚII CU ANOMALII DENTO-MAXILARE**

323.01 Stomatologie

Rezumatul tezei de doctor în științe medicale

Chișinău, 2023

Teza a fost elaborată în cadrul Catedrei de chirurgie oro-maxilo-facială și implantologie orală „Arsenie Guțan” a Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

Conducător

Sîrbu Dumitru, dr. șt. med., conf. univ.

Conducător prin cotutelă

Șontea Victor, dr.șt.fizico-matematice., prof. univ.

Membrii comisiei de îndrumare:

Trifan Valentina, dr. șt. med., conf. univ.

Mostovei Andrei, dr. șt. med., conf. univ.

Suharschi Ilie, dr. șt. med., asis. univ.

Susținerea va avea loc la 24.01.24, ora 14:00 în incinta USMF „Nicolae Testemițanu”, bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 165, biroul 204 în ședința Comisiei de susținere publică a tezei de doctorat, aprobată prin decizia Consiliului Științific al Consorțiului din 05.10.2023 (proces verbal nr.22).

Componența Comisiei de susținere publică a tezei de doctorat:

Președinte:

Chele Nicolae,
dr. hab. șt. med., prof. univ.

Membrii:

Sîrbu Dumitru,
dr. șt. med., conf. univ.

Șontea Victor,
dr. șt. teh., prof. univ.

Solomon Oleg,
dr. șt. med., conf. univ.

Referenți oficiali:

Tatarciuc Silvia,
dr. hab. șt. med., prof. univ

Trifan Valentina,
dr. șt. med., conf. univ.

Cîrimpei Vasile
dr. șt. med.

Autor

Strîșca Stanislav

CUPRINS

INTRODUCERE	4
1. TEHNOLOGIA PLANIFICĂRII VIRTUALE ÎN DIAGNOSTICUL ANOMALIILOR DENTO-MAXILARE. STUDIUL 1.	7
2. MATERIAL ȘI METODE. STUDIUL 1	7
2.1. Date generale despre studiu	7
2.2. Analiza statistică studiul I.....	9
3. REZULTATE. STUDIUL 1	9
3.1. Caracteristica grupurilor	9
4. DISCUȚII. STUDIUL 1	11
4.1. Segmentarea virtuală a formațiunilor anatomice	11
4.2. Volumul limbii, cavității bucale și echilibrul anatomic.....	11
4.3. Volumul orofaringelui, valoarea minimă a secțiunii axiale și SAOS.....	12
4.4. Concluzii studiul I.....	12
5. TEHNOLOGIA PLANIFICĂRII VIRTUALE ÎN TRATAMENTUL ANOMALIILOR DENTO-MAXILARE. STUDIUL 2	13
6. MATERIAL ȘI METODE. STUDIUL 2	13
6.1. Date generale despre studiu	13
6.2. Examinarea clinică și paraclinică a pacienților.....	14
6.3. Protocolul intervențiilor chirurgicale.....	15
6.4. Analiza statistică studiul II	15
7. REZULTATE STUDIUL 2	16
7.1. Caracteristica grupurilor	16
7.2. Evaluarea comparativă a volumului cavității bucale	16
7.3. Evaluarea comparativă a volumului orofaringelui.....	16
7.4. Evaluarea comparativă a suprafeței minime a orofaringelui în secțiune axială	17
7.5. Evaluarea comparativă a distanței de la osul hioid la Me.....	18
7.6. Evaluarea comparativă a echilibrului anatomic.....	18
8. DISCUȚII STUDIUL	18
8.1. Concluzii studiul II	19
CONCLUZII GENERALE.....	21
Bibliografie.....	22

INTRODUCERE

Actualitatea temei. Anomaliile dento-maxilare sunt caracterizate prin tulburări de creștere și dezvoltare, cu caracter primar sau dobândit, ale sistemului dentar sau bazelor osoase maxilare, ceea ce determină dezechilibre majore la nivelul arcadelor dento-alveolare și ocluzale [1].

Majoritatea studiilor atestă importanța tratamentului ortodontic în combinație cu chirurgia ortognatică, deoarece, actualmente, aceasta este singura abordare, utilizată la nivel mondial, ce permite corectarea acestor anomalii prin efectuarea intervențiilor chirurgicale la nivelul arcadelor dentare și/sau oaselor maxilare, îmbunătățind în mod considerabil calitatea vieții [2].

În mod tradițional, în planificarea tratamentului acestor anomalii, specialiștii în domeniu utilizează examinarea clinică, fotografiile pacienților, imaginile radiologice bidimensionale (2D) și modelele de studiu din ghips montate în articulator transferate prin intermediul arcului facial. Hsu et al. au constatat că există mai multe probleme asociate cu planificarea tradițională a intervențiilor gnato-chirurgicale în special datorită imposibilității vizualizării scheletului facial în ansamblu [3].

Succesul intervențiilor chirurgicale ortognatice depinde în mare măsură de tehnica chirurgicală și de transpunerea exactă a planului chirurgical preoperator. Planificarea chirurgicală virtuală permite simularea diferitor tehnici de intervenții chirurgicale.

Prelucrarea imaginilor tridimensionale prin intermediul software-urilor de planificare ne permite să simulăm virtual osteotomiile, să repositionăm fragmentele osoase în poziția dorită, să efectuăm controlul intercuspidației, să controlăm interferențele între fragmentele osteotomiate și să vizualizăm rezultatele postoperatorii în timp real.

Inovațiile în chirurgia ortognatică au diminuat semnificativ riscurile asociate cu procedurile chirurgicale, atât în timpul intervenției, cât și în perioada postoperatorie, inclusiv riscul de recidivă.

Totuși, autori precum Brodie et al., au presupus că volumul limbii (VL), în afară de postură și funcție, are o importanță notorie în dezvoltarea anomaliilor dento-faciale [4]. Din acest motiv pentru a înțelege mai bine influența limbii asupra stabilității ocluziei după intervențiile de chirurgie ortognată, este important să fie calculat volumul cavității bucale (VCB) și al limbii (VL) pentru a determina echilibrul volumetric dintre VL și VCB, precum și schimbările poziției osului hioid.

Scopul cercetării: Determinarea echilibrului anatomic la pacienții cu anomalii dento-maxilare și evaluarea schimbărilor postoperatorii pentru optimizarea tratamentului chirurgical prin aplicarea tehnologiei de planificare virtuală.

Obiective:

1. Studiarea tehnologiei de planificare chirurgicală virtuală existentă, în diagnosticul și tratamentul anomaliilor dento-maxilare.
2. Evaluarea tridimensională a volumului cavității bucale, limbii, căilor respiratorii superioare precum și a poziției osului hioid în vederea elucidării corelației dintre volumul limbii și alți parametri.
3. Evaluarea comparativă a volumului cavității bucale, limbii și echilibrului anatomic la diferite clase de patologii dento-maxilare.
4. Analiza comparativă a echilibrului anatomic și evaluarea modificărilor volumetrice ale cavității bucale, căilor respiratorii superioare, precum și poziției osului hioid în perioada pre- și postoperatorie.
5. Interpretarea rezultatelor privind modificările echilibrului anatomic în clasa a II-a și a III-a în perioada postoperatorie cu elaborarea recomandărilor practice.

Ipoteza de cercetare

Ipoteza principală de cercetare reiese din scopul studiului și constă în presupunerea că valoarea echilibrului anatomic este dependentă de clasa anomaliei dento-maxilare. În cadrul cercetării s-au elaborat 3 ipoteze pentru a fi demonstrate sau respinse:

1. Prima ipoteză presupune că nu există o corelație dintre volumul limbii, volumul cavității bucale, poziției osului hioid precum și a relațiilor maxilo-mandibulare în dependență de clasa anomaliei dento-maxilare.
2. Valoarea minimă axială a suprafeței oro-faringelui este corelată cu valori înalte ale echilibrului anatomic.
3. Echilibrul anatomic se va modifica în perioada postoperatorie prin micșorarea valorii în clasa a II și mărirea în clasa a III-a.

Ipoteza nulă presupune echilibrul anatomic în perioada postoperatorie nu va suferi modificări statistice semnificative.

Sinteza metodologiei de cercetare științifică și justificarea metodelor de cercetare alese.

În elaborarea studiului am utilizat metode de cercetare și analiza bibliografică a surselor bibliografice internaționale și naționale ce abordează subiectul utilizării tehnologiei de planificare chirurgicală virtuală în diagnosticul și tratamentul anomaliilor dento-maxilare.

Pentru atingerea obiectivelor propuse am optat pentru realizarea unei cercetări de tip trial seriat, când fiecare pacient inclus în lotul de cercetare este totodată propriu martor. În cadrul cercetării se vor utiliza metode digitale de planificare virtuală în diagnosticul și tratamentul anomaliilor dento-maxilare. Totodată au fost studiate volumul cavității bucale, limbii, căilor respiratorii superioare, poziția osului hioid precum și modificărilor ce survin ca urmare a intervențiilor de chirurgie ortognatică, utilizând software-uri contemporane de analize, pre- și postoperator. Aceleași măsurări au fost realizate și la etapele de control la 1 lună. În cadrul cercetării au fost incluși în total 105 pacienți (câte 35 în fiecare grup).

Aprobarea temei tezei a avut loc în cadrul ședinței Consiliului Științific a USMF “Nicolae Testemițanu” proces verbal nr. 10 din 17 septembrie 2019. Avizul pozitiv al Comitetului de Etică a Cercetării pentru realizarea studiului am obținut la ședința nr. 23 din 12.04.2019 și nr.17 din 26.03.2023.

Noutatea și originalitatea științifică:

1. În premieră, a fost efectuată evaluarea volumetrică tridimensională exhaustivă a formațiunilor anatomice ale cavității bucale, în cadrul populației Republicii Moldova, utilizând programe informaționale contemporane.
2. Pentru prima dată, în baza analizei matematico-statistice, au fost identificate corelațiile dintre volumul limbii și alte formațiuni anatomice precum și diferite repere cefalometrice.
3. Aprecierea echilibrului anatomic necesită o evaluare volumetrică obiectivă a structurilor anatomice precum volumul limbii, volumul orofaringelui, volumul cavității bucale și volumul restant al cavității bucale.
4. Suprapunerea datelor DICOM preoperator cu cele postoperator a fost efectuată utilizând un protocol contemporan „voxel-based” în vederea evaluării comparative a rezultatelor obținute.

5. Pentru prima dată, a fost demonstrat că valorile crescute ale volumului limbii sunt corelate cu prognatismul mandibular și totodată că echilibrul anatomic este egal indiferent de clasa anomaliei dento-maxilare.
6. Pentru prima dată, s-a propus planificarea virtuală a intervenției de chirurgie ortognată ținându-se cont de parametrii echilibrului anatomic

Importanța practică:

Importanța practică a prezentului studiu constă în faptul că planificarea intervențiilor de chirurgie ortognată, trebuie efectuată cu precauție luând în considerație nu doar parametrii cefalometrici și estetici dar și volumul limbii, volumul orofaringelui și spațiul restant al cavității bucale. În special în cazurile când se planifică deplasarea spre posterior a mandibulei, deoarece aceasta ar putea rezulta în îngustarea căilor respiratorii și spori riscurile de recidivă.

Implementarea rezultatelor științifice. Rezultatele cercetărilor științifice au fost implementate în procesul de cercetare, activitate metodologică și clinică în cadrul Catedrei de chirurgie oro-maxilofacială și implantologie orală „Arsenie Guțan” a USMF ”Nicolae Testemițanu”.

Aprobarea rezultatelor științifice. Rezultatele au fost prezentate prin 25 participări active la foruri științifice naționale și internaționale, printre care: 24th Congress of the European Association for Cranio Maxillo Facial Surgery (2018, Munchen, Germania); Conferința Internațională Bredent Group Days (2018, Chișinău, Republica Moldova); Zilele Universității de Stat de Medicină și Farmacie ”Nicolae Testemițanu” (2018, 2019, Chișinău, Republica Moldova; Mențiune – Diplomă de gradul I); Congres UNAS ediția a XXII (2018, București, România); Al XXIII-lea Congres Internațional al UNAS (2019, București, România); 1st BaSS (Balkan Stomatological Society) Symposium (2019, Iași, România); Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor UTM (2019, Chișinău, Republica Moldova, Mențiune – Diploma gradul III); Congresul Internațional ImplantoDays (2018, 2019, Chișinău, Republica Moldova); Conferința științifică anuală a tinerilor specialiști din cadrul IMSP IMU (2019, Chișinău, Republica Moldova); 28th Annual Congres EAO (Lisabona, Portugalia); Summit-ul Connect Dentistry (2021, București, România); 25th Congress of the European Association for Cranio Maxillo Facial Surgery (2021, Paris, Franța); Conferința științifică cu participare internațională în memoria distinsului savant, profesor universitar Valentin Topalo (2023, Chișinău, Republica Moldova); Conferința „Smart Diaspora” (2023, Timișoara, România); Conferința științifică „Tehnologii Digitale în Stomatologia Multidisciplinară” (2023, Chișinău, Republica Moldova); Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii, Ediția XVIII, Pro Invent (2020, Cluj-Napoca, România, Mențiune – Medalie de aur); Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii, Ediția XVIII, Pro Invent (2020, Cluj-Napoca, România, Mențiune – Medalie de bronz); Expoziția Internațională INVENTICA ediția XXV (2021, Iași, România, Mențiune – medalie de argint); Salonul de Inventică ”Traian Vuia” (2022, Timișoara, România, Mențiune – Medalie de bronz); Euro Invent a 13 Ediție, European Exhibition of Creativity and Innovation (2021 Iași, România, Mențiune – Medalie de bronz).

Cuvinte-cheie: anomalii dento-maxilare, chirurgie ortognatică, planificare chirurgicală virtuală, segmentare virtuală, echilibru anatomic.

1. TEHNOLOGIA PLANIFICĂRII VIRTUALE ÎN DIAGNOSTICUL ANOMALIILOR DENTO-MAXILARE. STUDIUL 1

Anomaliile dento-maxilare (ADM) sunt definite în literatura de specialitate ca fiind tulburări de creștere și dezvoltare ale sistemului dentar, bazelor osoase maxilare, precum și ale țesuturilor moi faciale [5]. Pacienții care suferă de această patologie pot avea o scădere a eficienței masticatorii, dereglări estetice și fonetice [6]. Astfel aceste tulburări condiționează dezechilibre considerabile, care de cele mai dese ori, au repercusiuni asupra sferei psihoemoționale ale pacientului creând complexe de imperfecțiune cu alterarea calității vieții [7].

Echilibrul anatomic al cavității bucale se referă la starea de armonie a structurilor anatomice din cavitatea orală. Această stare indică faptul că toate elementele sistemului stomatognat sunt dispuse într-un mod proporțional și funcțional, contribuind la sănătatea și funcționalitatea generală a cavității bucale.

Totodată echilibrul anatomic reprezintă raportul dintre volumul limbii și volumul cavității bucale, înmulțit cu 100, rezultatul fiind reprezentat procentual. De menționat este faptul că potrivit datelor literaturii de specialitate, valorile mai mici ale echilibrului anatomic sunt pozitiv corelate cu scăderea riscului de dezvoltarea a sindromului apneei de somn [8].

2. MATERIAL ȘI METODE. STUDIUL 1

2.1. Date generale despre studiu

Studiul a fost efectuat în conformitate cu principiile din Declarația de la Helsinki, și aprobată în cadrul comisiei de etică nr.43 din 16.03.2018.

Cercetarea a fost multicentrică cu înrolarea pacienților ce s-au adresat pentru tratament ortodontic și chirurgical în cadrul Catedrei de chirurgie oro-maxilofacială și implantologie orală „Arsenie Guțan” și a bazei clinice universitare SRL „Omni Dent”, pe perioada 2018-2022.

Numărul minim de pacienți a fost calculat conform următorilor parametri: z test – means: două eșantioane independente; Analiza: A priori: calcularea necesară a eșantionului; Distribuția = Normală; Mărimea efectului $d_z = 0.5$; Puterea $(1-\beta \text{ err prob}) = 0.8$ $\alpha \text{ err prob} = 0.05$; Ieșire: Parametri de distribuție noncentrală $\delta = 2.5854415$; Critical $z = 1.7062592$ $Df = 25.7380304$; Volumul eșantionului = 29. Astfel aplicând formula dată obținem un număr de minim 29 pacienți pentru fiecare lot.

Studiul curent a fost axat pe 105 de pacienți repartizați în 3 grupuri în dependență de malocluzia pe care o prezentau astfel primul grup de studiu a inclus 35 pacienți cu clasa a II-a, ce prezentau un raport molar distalizat, dintre care 28 femei și 7 bărbați, grupul doi de studiu a inclus 35 pacienți cu clasa a III-a, ce prezentau un raport molar mezializat și un overjet negativ, dintre care 23 femei și 12 bărbați iar grupul de control a inclus 35 pacienți cu ocluzie ortognată, relația molarilor în clasa I cu un overjet și overbite în limitele normei, dintre care 26 femei și 9 bărbați (vârsta medie 36,6 ani).

Criteriile de includere au fost: pacienți somatici sănătoși cu malocluzie clasa I, II și III Angle forma gnatică; vârsta de la 18 ani.

Criteriile de excludere au inclus: prezența anomaliilor craniofaciale de dezvoltare; traumatismelor în regiunea etajului inferior al feței; afecțiuni ale articulației temporo-mandibulare; suportarea tratamentului ortodontic anterior; intervenții chirurgicale ortognatice în anamneză.

Metode de diagnostic folosite în cercetare din studiul 1

Imagini radiologice: TRG, CBCT; Scanarea directă și indirectă a arcadelor dentare; Analiza volumetrică tridimensională a formațiunilor anatomice.

Achiziționarea CBCT și TRG

Achiziționarea a fost standardizată, conform protocolul producătorului computer tomografului Dentsply Sirona Orthophos SL (85 kV la 12mA, timp de 14,18 secunde, volumul 11x10, mărimea unui voxel izotrop 0,16mm; Sirona, Bensheim, Germania), respectând principiile ALADA (As Low As Diagnostically Achievable/ o doză de radiație cât mai scăzut posibil) și protocolul Comisiei internaționale pentru protecția radiologică.

Scanarea directă a arcadelor dentare

Scanarea intraorală a fost efectuată individual pentru fiecare pacient, prin intermediul scannerului intraoral Trios 3 (precizie - $4.5 \pm 0.9 \mu\text{m}$; acuratețe - $6.9 \pm 0.9 \mu\text{m}$; 3Shape; Copenhaga; Danemarca), ulterior exportate în formatul .stl.

Analiza volumetrică

Datele DICOM ale CBCT-ului și fișiere .stl ale modelelor virtuale au fost importate în software-ul cu licență gratuită Slicer 3D 4.10.1. Volumul cavității bucale (figura 1) reprezintă suma compusă din volumul limbii, volumul căilor respiratorii ale orofaringelui și volumul căilor respiratorii restante endobucal.

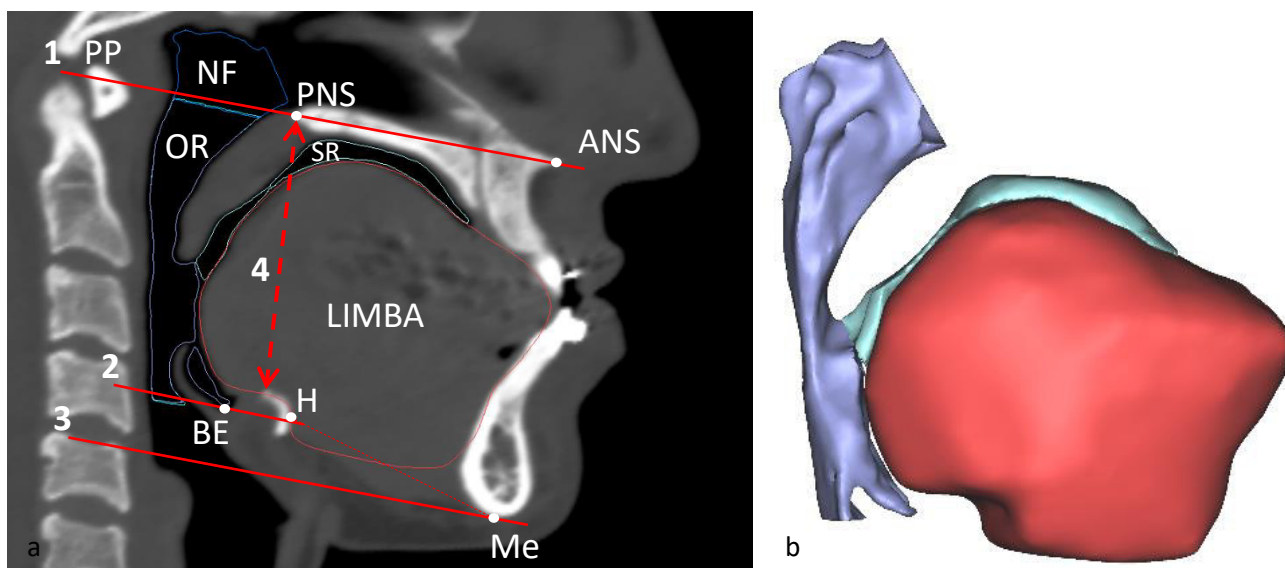


Figura 1. Calcularea volumului cavității bucale, nazo-, oro-faringelui, limbii și al spațiului aerian restant. a) repere anatomice (NF-nazofaringe; OR-orofaringe; BE-baza epiglotei; SR-spațiu restant; PNS-spina nazală posterioară; ANS-spina nazală anterioară; H-osul hioid; Me- punctul menton) și planurile în secțiune sagitală a tomografiei computerizate: 1 – planul palatinal PP; 2 – planul bazei epiglotei; 3 – planul mandibular; 4 – înălțimea osului hioid. b) reconstrucție de suprafață

Volumul limbii, segmentat în baza diapazonului unităților grayscale, include regiunea cuprinsă în lateral și anterior de arcadele dentare, superior de palatul dur și inferior de planul format de Me spre BE prin H. Volum căilor respiratorii ale orofaringelui a fost limitat în superior de

planul PP și în inferior de planul BE. Valoarea minimă a suprafeței oro-faringelui a fost calculată în plan axial și exprimată în mm². Volum căilor respiratorii endobucal a inclus spațiul dintre mucoasa palatului dur și limbă. Înălțimea osului hioid a fost determinată măsurând distanța de la punctul PNS (spina nazală posterioară) până la osul hioid, atât în secțiune nativă în plan sagital cât și pe modelul tridimensional. Distanța de la osul hioid a fost calculată de la marginea anterioară a osului hioid la punctul Me, atât în secțiune nativă în plan sagital cât și pe modelul tridimensional. Echilibrul anatomic reprezintă raportul dintre volumul limbii la volumul cavității bucale înmulțit la 100. Pentru a reduce erorile segmentării, suplimentar a fost efectuată segmentarea și căilor respiratorii superioare și efectuat procedeuul matematic de subtracție booleană.

2.2. Analiza statistică a studiului I

Datele colectate au fost prelucrate prin intermediul programului Rstudio și IBM SPSS Statistics 26.0. Pentru variabilele continue (cantitative) au fost estimate valorile medii cu abaterea standard, mediana cu abaterea intercuartilă, valoarea minimă și maximă.

Evaluarea comparativă între loturi (3 la număr) a fost estimată prin intermediul testelor neparametrice în corespondere cu relațiile între grupe pentru loturile independente (testul Kruskal-Wallis pentru loturile independente cu analiza posthoc, corecția Bonferroni), vizualizarea fiind realizată prin box-plot (cutie cu mustețe).

Analiza corelațională a fost efectuată prin aplicarea testului Spearman ρ , completat de estimarea intervalelor de încredere 95%, vizualizarea fiind efectuată prin diagrama corelațională cu vizualizarea distribuției datelor analizate și valorilor coeficientului de corelare. La efectuarea testelor statistice α , valoarea prag a fost considerată 0.05.

3. REZULTATE. STUDIUL 1

Tehnologia planificării virtuale a fost utilizată pentru a calcula volumul formațiunilor de interes la 105 de pacienți (28 bărbați, 77 femei), câte a 35 pacienți cu clasa a I, II și III. În total au fost segmentate 1155 formațiuni anatomice dintre care: scheletul facial, maxilarul superior, mandibula, osul hioid, volumul căilor respiratorii, volumul nazofaringelui, volumul orofaringelui, volumul limbii, volumul cavității bucale, spațiul restant al cavității bucale și suprafața minimă axială a orofaringelui. De asemenea au fost trasate și 525 repere cefalometrice și calculate 420 valori anatomice.

3.1. Caracteristica grupurilor

Pacienții au fost repartizați în 3 loturi de studiu, în dependență de tipul anomaliei dento-maxilare. În total, în cadrul acestui studiu, au fost incluși 28 bărbați și 77 femei, cu vârsta medie 29 ani (Mediana 27 ani, IQR = 13). În Clasa I, vârsta medie a fost 30 de ani (Mediana 29 ani, IQR = 10), în Clasa a II-a 28 de ani (Mediana 28, IQR = 13), în Clasa a III-a 27 de ani (Mediana 24, IQR = 16), aplicarea testului **Kruskal-Wallis** nu a identificat diferențe statistice semnificative ($p=.206$) între aceste clase. Acest fenomen denotă faptul că adresabilitatea pentru tratament este în egală măsură la aceeași vârstă indiferent de clasa anomaliei.

Valoarea medie a unghiului **SNA** în Clasa I a fost 80.49⁰ (Mediana 80⁰, IQR = 4), în Clasa a II-a 81,23⁰ (Mediana 82⁰, IQR = 5), în Clasa a III-a 80,34⁰ (Mediana 80⁰, IQR = 4). Aplicarea

testului **Kruskal-Wallis** nu a identificat diferențe statistic semnificative ($p=.296$) între aceste clase.

Valoarea medie a unghiului **SNB** în Clasa I a fost 78.51^0 (Mediana 78^0 , IQR = 3), în Clasa a II-a 75.03^0 (Mediana 75.00^0 , IQR = 5), în Clasa a III-a 83.66^0 (Mediana 82^0 , IQR = 5). Aplicarea testului **Kruskal-Wallis** a identificat diferențe statistic semnificative ($p<.001$). Evaluarea comparativă între loturile cercetate (analiza post-hoc) a evidențiat ca valoarea unghiului SNB pentru Clasa I prezintă diferențe statistic semnificative față de unghiul SNB din Clasa a II-a ($p=.003$) și Clasa a III-a ($p<.001$), astfel valorile SNB din Clasa a II-a și a III-a având diferența statistic semnificativă ($p<.001$).

Valoarea medie a unghiului **ANB** în Clasa I a fost $1,94^0$ (Mediana 2^0 , IQR = 2), în Clasa a II-a $6,14^0$ (Mediana 6^0 , IQR = 3), în Clasa a III-a $-3,29^0$ (Mediana -3^0 , IQR = -5). Aplicarea testului **Kruskal-Wallis** a identificat diferențe statistic semnificative ($p<.001$). Evaluarea comparativă între loturile cercetate (analiza post-hoc) a evidențiat ca valoarea unghiului ANB pentru Clasa I prezintă diferențe statistic semnificative față de unghiul ANB din Clasa a II-a ($p<.001$) și Clasa a III-a ($p<.001$), astfel valorile ANB din Clasa a II-a și a III-a având diferența statistic semnificativă ($p<.001$).

Valoarea medie **Wits** în Clasa I a fost $0,37$ (Mediana $0,15$, IQR = 0), în Clasa a II-a $4,54$ (Mediana 5 , IQR = 3), în Clasa a III-a $-7,6$ (Mediana -7 , IQR = -15). Aplicarea testului **Kruskal-Wallis** a identificat diferențe statistic semnificative ($p<.001$). Evaluarea comparativă între loturile cercetate (analiza post-hoc) a evidențiat ca valoarea Wits pentru Clasa I prezintă diferențe statistic semnificative față de valoarea Wits din Clasa a II-a ($p<.001$) și Clasa a III-a ($p<.001$), astfel valorile Wits din Clasa a II-a și a III-a având diferența statistic semnificativă ($p<.001$).

Valoarea medie a unghiului **FMA** în Clasa I a fost $19,94^0$ (Mediana 20^0 , IQR = 6,8), în Clasa a II-a $23,23^0$ (Mediana 23^0 , IQR = 13), în Clasa a III-a $22,06^0$ (Mediana 23^0 , IQR = 8). Aplicarea testului **Kruskal-Wallis** nu a identificat diferențe statistic semnificative ($p=.262$) între aceste clase.

Volumul mediu al limbii a fost $81,30\text{cm}^3$, în Clasa I fiind $79,86\text{cm}^3$ (Mediana $80,01\text{cm}^3$, IQR = 20), în Clasa a II-a $74,50\text{cm}^3$ (Mediana $70,79\text{cm}^3$, IQR = 13), iar în Clasa III fiind $89,57\text{cm}^3$ (Mediana $86,62\text{cm}^3$, IQR = 20). Aplicarea testului **Kruskal-Wallis** a identificat diferențe statistic semnificative ($p=.001$).

Evaluarea comparativă între loturile cercetate (analiza post-hoc) a evidențiat ca volumul limbii în Clasa I nu prezintă diferențe statistic semnificative față de volumul limbii în Clasa a II-a ($p=.266$) și Clasa a III-a ($p=.090$), însă evaluarea comparativă între Clasa a II-a și a III-a denotă diferențe statistic semnificative ($p<.001$).

Volumul mediu al căilor respiratorii a fost $23,04\text{cm}^3$, în Clasa I fiind $22,99\text{cm}^3$ (Mediana $21,65\text{cm}^3$, IQR = 8,95), în Clasa a II-a $23,25\text{cm}^3$ (Mediana $23,25\text{cm}^3$, IQR = 13,86), iar în Clasa III fiind $22,89\text{cm}^3$ (Mediana $22,92\text{cm}^3$, IQR = 9,52). Aplicarea testului **Kruskal-Wallis** nu a identificat diferențe statistic semnificative ($p=.894$) între aceste clase.

Volumul mediu al orofaringelui a fost $15,84\text{cm}^3$, în Clasa I fiind $15,42\text{cm}^3$ (Mediana $13,98\text{cm}^3$, IQR = 7,4), în Clasa a II-a $15,94\text{cm}^3$ (Mediana $15,85\text{cm}^3$, IQR = 7,42), iar în Clasa III fiind $16,17\text{cm}^3$ (Mediana $15,93\text{cm}^3$, IQR = 8,34). Aplicarea testului **Kruskal-Wallis** nu a identificat diferențe statistic semnificative ($p=.652$) între aceste clase.

Valoarea medie a suprafeței minime a orofaringelui a fost $170,74\text{mm}^2$, în Clasa I fiind $174,74\text{mm}^2$ (Mediana 156mm^2 , IQR = 6), în Clasa a II-a $172,54\text{mm}^2$ (Mediana 140mm^2 , IQR =

151), iar în Clasa III fiind 164,94mm² (Mediana 174.74mm², IQR = 148). Aplicarea testului **Kruskal-Wallis** nu a identificat diferențe statistic semnificative (p=.772) între aceste clase.

Distanța medie de la spina nazala posterioară până la osul hioid a fost de 58.37mm, în Clasa I fiind 57.89mm, (Mediana 57mm, IQR = 9), în Clasa a II-a 57.91mm (Mediana 56mm, IQR = 9), iar în Clasa III fiind 59.31mm (Mediana 58mm, IQR = 13). Aplicarea testului **Kruskal-Wallis** nu a identificat diferențe statistic semnificative (p=.902).

Distanța medie de la osul hioid până la menton a fost de 42.30mm, în Clasa I fiind 42,46mm, (Mediana 43mm, IQR = 9), în Clasa a II-a 40,69mm (Mediana 42mm, IQR = 9), iar în Clasa III fiind 43,77mm (Mediana 43mm, IQR = 13). Aplicarea testului **Kruskal-Wallis** nu a identificat diferențe statistic semnificative (p=.166).

Volumul mediu al cavității bucale a fost 99.16cm³, în Clasa I fiind 97.13cm³ (Mediana 94.55cm³, IQR = 26), în Clasa a II-a 91.42cm³ (Mediana 88cm³, IQR = 12), iar în Clasa III fiind 108.95cm³ (Mediana 107.58cm³, IQR = 34). Aplicarea testului **Kruskal-Wallis** a identificat diferențe statistic semnificative (p=.001). Evaluarea comparativă între loturile cercetate (analiza post-hoc) a evidențiat ca volumul cavității bucale în Clasa I prezintă diferențe statistic semnificative față de volumul limbii în Clasa a III-a (p=.049) și nu prezintă diferențe statistic semnificative față de Clasa a II-a (p=.540). De asemenea această evaluare comparativă a evidențiat diferențe statistic semnificative între Clasa a II-a și a III-a (p<0.001).

Valoarea medie a echilibrului anatomic a fost de 81.74%, în Clasa I fiind 82.14% (Mediana 82%, IQR = 6), în Clasa a II-a 81.23% (Mediana 83%, IQR = 7), iar în Clasa III fiind 81.86% (Mediana 82%, IQR = 10). Aplicarea testului **Kruskal-Wallis** nu a identificat diferențe statistic semnificative (p=.771).

4. DISCUȚII. STUDIUL 1

4.1. Segmentarea virtuală a formațiunilor anatomice

Segmentarea virtuală a formațiunilor anatomice reprezintă procesul prin care se separă și se definește cu precizie o anumită structură anatomică dintr-o imagine medicală, cum ar fi un CT (sau un RMN) în baza diapazonului de densitate a unităților Hounsfield. Segmentarea virtuală este o tehnică importantă în medicină, care a permis progrese semnificative în domeniul imagisticii medicale și a ajutat la îmbunătățirea diagnosticului și tratamentului pacienților. Această tehnologie este utilizată în domeniul medical pentru o serie de aplicații, cum ar fi planificarea intervențiilor chirurgicale, terapia cu radiații și diagnosticul asistat de calculator. Segmentarea virtuală este folosită într-o varietate de domenii medicale, cum ar fi radiologia, oncologia, neurochirurgia, chirurgia ortognatică.

4.2. Volumul limbii, cavității bucale și echilibrul anatomic

Analiza statistică a demonstrat că volumul limbii este mai mare în clasa a III-a comparativ cu clasa I și II. Analiza corelațională a elucidat că volumul limbii este pozitiv corelat cu volumul cavității bucale, unghiul SNB și negativ corelat cu unghiul ANB și valoarea Wits.

Prin urmare, volumul limbii pare să fie strâns legat de poziția mandibulei în plan sagital. În 1965 Köle a presupus că macroglosia ar putea fi cauza dezvoltării prognatismului mandibular, însă nu a reușit să elucideze rolul limbii în dezvoltarea anomaliilor dento-maxilare. Aceasta se datorează lipsei la acea etapă a posibilităților de calculare obiectivă cantitativă și calitativă a volumului limbii. De asemenea analiza corelațională Spearman efectuată individual pentru fiecare

clasă în parte a denotat că volumul limbii a prezentat o corelație negativă cu valoarea minimă în secțiune axială a orofaringelui mai pronunțată în clasa a II-a. Astfel pacienții cu clasa a II-a ce posedă un volum al limbii mai mare decât valorile medii, pentru această clasă și prezintă o îngustare a lumenului orofaringelui, trebuie monitorizați deoarece ei sunt în grupul de risc pentru dezvoltarea SAOS conform datelor literaturii de specialitate. Reieșind din rezultatele obținute volumul cavității bucale este statistic semnificativ diferit în cele 3 grupe ($P=0.001$), astfel VCB a fost 97.13cm^3 în clasa I, 91.42cm^3 în clasa a II-a și 108.95cm^3 în clasa a III-a. Rezultate similare au fost obținute și de Iwasaki et al., unde VCB a fost mai mic în clasa a II-a și mai mare în clasa a III-a. Totuși diferența o reprezintă valoarea echilibrului anatomic care în cadrul cercetării curente este practic similar pe când în studiul lui Iwasaki este diferit în cele 3 clase. Reieșind din faptul că volumul cavității bucale este mai mare în clasa a III-a și mai mic în clasa a II-a iar balanța anatomică e egală în cele 3 grupe, putem presupune că acest fenomen este un mecanism de apărare al organismului, din acest motiv în cazul când se face extracția ortodontică a dinților pentru a camufla anomalia dento-maxilară și nu se ia în considerație volumul limbii sunt posibile recidive sau dezvoltarea SAOS.

Aceste constatări indică gradul de influență a volumului limbii și volumului cavității bucale față de orofaringe și echilibrul anatomic. De asemenea, reieșind din rezultatele obținute, în studiul 2 urmează să analizăm cum se modifică volumul cavității bucale și valorile echilibrului anatomic după efectuarea intervențiilor de chirurgie ortognatică.

4.3. Volumul orofaringelui, valoarea minimă a secțiunii axiale și SAOS

În cadrul acestui studiu SMSA a fost calculată înregistrând suprafața cu valoarea minimă utilizând imaginile CBCT-ului, care de altfel este pe larg utilizat în practica stomatologică cotidiană. Chaudhry et al, a demonstrat că CBCT-ul poate fi cu succes utilizat pentru a calcula volumul orofaringelui și SMSA aceștia au concluzionat că medicii stomatologici au un rol important în identificarea pacienților ce sunt în zona de risc pentru dezvoltarea SAOS. Deoarece, rezultatele cercetării au sugerat că SMSA și volumul orofaringelui obținute în baza CBCT-ului sunt corelate cu valori înalte ale scorului STOP-bang (≥ 3) utilizat de specialiștii în somnologie [9]. Din acest motiv, medicii stomatologi ar trebui să fie instruiți cum să efectueze calcularea volumului orofaringelui și SMSA atunci când analizează imaginile CBCT, astfel încât pacienții cu risc de SAOS să fie îndreptați la specialiștii în domeniul somnologie.

4.4. Concluzii studiul I

Reieșind din limitările studiului curent, putem concluziona că contrar ipotezei principale, echilibrul anatomic nu este dependent de clasa anomaliilor dento-maxilare. De asemenea valoarea minimă a suprafeței orofaringelui a fost puternic corelată cu valori procentuale înalte ale echilibrului anatomic, din acest motiv prima ipoteza a studiului este respinsă, iar cea de a doua acceptată. Concomitent, segmentarea virtuală a formațiunilor anatomice reprezintă o tehnologie inovatoare care poate ajuta la îmbunătățirea intervențiilor chirurgicale și a tratamentului, precum și la personalizarea tratamentului în funcție de particularitățile fiecărui pacient. Totodată segmentarea virtuală joacă un rol important în chirurgia ortognată, permițând chirurgilor să planifice intervenția chirurgicală într-un mod mai precis și mai predictiv îmbunătățind semnificativ calitatea vieții pacienților. Importanța clinică a prezentului studiu constă în faptul că deplasarea spre posterior a mandibulei, în intervențiile de chirurgie ortognată, trebuie planificată cu atenție pentru a minimaliza riscurile de recidivă precum și îngustarea căilor respiratorii.

5. TEHNOLOGIA PLANIFICĂRII VIRTUALE ÎN TRATAMENTUL ANOMALIILOR DENTO-MAXILARE. STUDIUL 2

Caracteristicile unui tratament reușit al anomaliilor dento-maxilare includ restabilirea morfo-funcțională și estetică cu un prognostic favorabil îndelungat ce includ o serie de criterii: restabilirea ocluziei, funcției masticatorii, facilitarea vorbirii, deglutiției, respirației, vindecarea plăgii postoperatorii per primam, a conturului scheletului oro-maxilo-facial și a trăsăturilor fizionomice ale feței [10]. Elaborarea noilor metode de tratament, dezvoltate în baza tehnologiilor moderne, au scopul reabilitării pacienților într-un timp cât mai scurt cu un traumatism minimal invaziv [11]. Fluxul de lucru a tehnologiei de planificare chirurgicală virtuală (figura 2) este dependentă de domeniul în care este aplicată dar în general include și nu este limitată la: achiziționarea datelor; analiza imaginilor radiologice și convertirea în format .stl; analiza antropometrică tridimensională; simularea chirurgicală; modelarea ghidurilor/splinturilor în program informațional CAD; fabricarea ghidurilor/splinturilor prin intermediul prototipării rapide CAM; livrarea în sala operatorie a ghidurilor/splinturilor; compararea rezultatelor obținute.

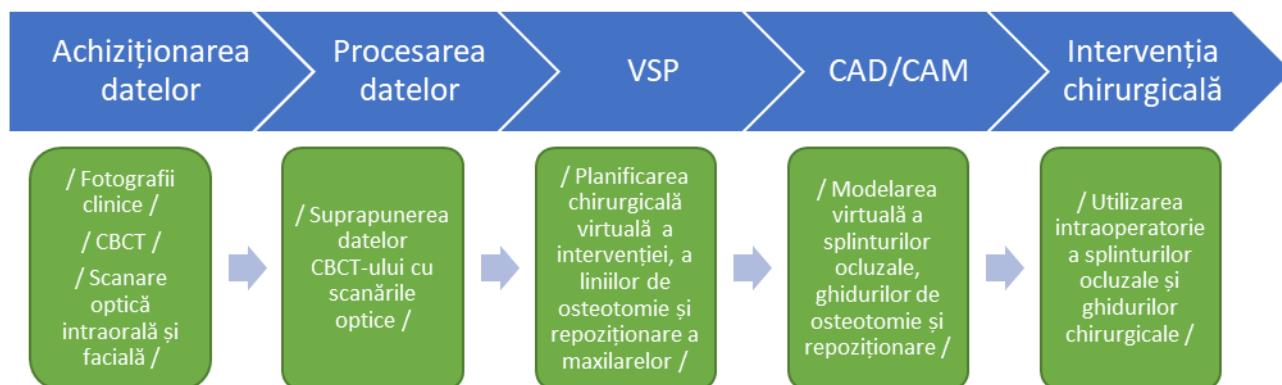


Figura 2. Reprezentare schematică a fluxului de lucru în protocolul digital de planificare chirurgicală virtuală a intervențiilor gnato-chirurgicale.

6. MATERIAL ȘI METODE. STUDIUL 2

6.1. Date generale despre studiu

Studiul a fost efectuat în conformitate cu principiile din Declarația de la Helsinki, și aprobată în cadrul comisiei de etică nr.23 din 12.04.2019. Cercetarea a fost multicentrică cu înrolarea pacienților ce s-au adresat pentru tratament chirurgical în cadrul Catedrei de chirurgie oro-maxilofacială și implantologie orală „Arsenie Guțan” și a bazei clinice universitare SRL „Omni Dent”, pe perioada 2018-2023.

Numărul minim de pacienți a fost calculat conform următorilor parametri: t test – means: Diferența dintre două mijloace dependente (perechi corespunzătoare); Analiza: A priori: calcularea necesară a eșantionului; Distribuția = Normală; Mărimea efectului $d_z = 0.6$ α err prob = 0.05; Puterea ($1-\beta$ err prob) = 0.8; Ieșire: Parametri de distribuție noncentrală $\delta = 2.6153394$; Critical t = 1.7340636 Df = 18 Puterea reală = 0.8079091; Volumul eșantionului = 19; Astfel aplicând formula dată obținem un număr de minim 19 pacienți.

Astfel studiul curent a fost axat pe 20 de pacienți la care s-a aplicat tehnologie de planificare chirurgicală virtuală.

Criteriile de includere au fost: pacienți somatic sănătoși cu malocluzie clasa II și III Angle; vârsta de la 18 ani.

Criteriile de excludere au inclus: prezența anomaliilor craniofaciale congenitale; traumatismelor în regiunea etajului inferior al feței; afecțiuni ale articulației temporo-mandibulare; suportarea tratamentului ortodontic anterior; intervenții chirurgicale ortognatice în anamneză.

Metode de diagnostic folosite în cercetare din studiul 2: Imagini radiologice: TRG, CBCT; Scanarea facială, scanarea directă și indirectă a arcadelor dentare; Planificarea virtuală a intervențiilor.

6.2. Examinarea clinică și paraclinică a pacienților

La etapa de includere a pacienților în studiu a fost efectuată examinarea clinică a pacienților pentru a determina prezența indicațiilor și contraindicațiilor către efectuarea intervenției chirurgicale. Examenul clinic a fost constituit din cel subiectiv și obiectiv al pacientului.

În cadrul examenului subiectiv o deosebită atenție s-a atras patologiilor de ordin general ce nu ar permite efectuarea intervențiilor de chirurgie ortognatică. În acest sens, la necesitate a fost efectuat un examen clinic general în colaborare cu medicii specialiști de profil pentru a determina compensarea sau decompensarea maladiilor concomitente.

Diagnosticul standard de laborator a inclus: analiza generală a sângelui, analiza biochimică a sângelui, durata de coagulare a sângelui, analiza generală a urinei, electrocardiograma, testul Covid-19 efectuat cu 24-28 ore preoperator.

Examenul radiologic s-a efectuat la fiecare pacient în parte, utilizând computer tomograful multispiralat SOMATOM Definition Edge. Achiziționarea a fost standardizată, conform protocolul producătorului computer tomografului SOMATOM Definition Edge/SIEMENS (120.00 kV la 209.00 mAs, timp de 12,04 secunde, FOV 23.80, mărimea unui voxel izotrop 0,4648 mm; poziția Z -180.50/65.90, unghiul Gantry (tilt) 0°, Siemens Healthcare GmbH, Erlangen, Germania), respectând principiile ALADA (As Low As Diagnostically Achievable/ o doză de radiație cât mai scăzută posibil) și protocolul Comisiei internaționale pentru protecția radiologică.

În timpul expunerii pacientul se afla în poziție decubit dorsal. Fiecare studiu radiologic a inclus 494-602 de secțiuni axiale native, exportate în formatul digital DICOM, pentru ulterioară prelucrare matematică.

Achiziționarea TRG

Achiziționarea a fost standardizată, conform protocolul producătorului computer tomografului Dentsply Sirona Orthophos SL(80 kV la 6mA, timp de 0.5 secunde, volumul 20x18; Sirona, Bensheim, Germania). Analiza cefalometrică a fost efectuată în software-ul cu licența gratuită Blue Sky Plan 4.

Scanarea optică a feței

Scanarea optică extra-orală a fost efectuată individual pentru fiecare pacient, prin intermediul scannerului extraoral Creality CR 01 (precizie - $100 \pm 0.9 \mu\text{m}$; acuratețe - $500 \pm 0.9 \mu\text{m}$; Creality; China), ulterior exportate în formatul .obj prin intermediul software-ului CR Studio.

Scanarea directă a arcadelor dentar

Scanarea intra-orală a fost efectuată individual pentru fiecare pacient, prin intermediul scannerului intraoral Trios 3 (precizie - $4.5 \pm 0.9 \mu\text{m}$; acuratețe - $6.9 \pm 0.9 \mu\text{m}$; 3Shape; Copenhaga; Danemarca), ulterior exportate în formatul .stl prin intermediul software-ului DentalSystem.

Evaluarea tridimensională a modelelor de studiu

Modelele de studiu au fost importate și examinate tridimensional în software-ul OrhtoSystem 3Shape. Astfel au fost evaluate următoarele elemente: forma arcadelor dentare; inserția și grosimea frenurilor și bridelor; forma, adâncimea și simetria bolții palatine; relieful rugilor palatine; malpozițiile dentare/dinți supranumerari/înghesuri dentare/spațieri/prezența breșelor; analiza Pont pentru evaluarea dimensiunilor arcadelor dentare în sens transversal; analiza Bolton pentru a evalua mărimea dinților; deficitul precum și excesul de spațiu.

Planificarea chirurgicală virtuală, modelarea digitală a splinturilor ocluzale și ghidurilor de osteotomie/repoziționare

Planificarea chirurgicală virtuală a intervenției a fost efectuată în software-ul Dolphin Imaging 12.0.9.49. După obținerea modelului compozit, conform protocolului descris în studiul 1, au fost plasate liniile de osteotomie și efectuate osteotomiile virtuale cu deplasarea fragmentelor în poziția planificată. Ulterior s-a efectuat confecționarea ghidurilor de osteotomie și repoziție precum și a splinturilor ocluzale intermediare și finale.

Imprimarea tridimensională a modelelor anatomice, splinturilor ocluzale și ghidurilor de osteotomie/repoziționare

În cadrul studiului curent modelele anatomice au fost imprimate 3D utilizând imprimanta cu tehnologia de „modelare prin extrudare” CR-200B (Creality), splinturile ocluzale și ghidurile chirurgicale au fost imprimate din rășini autoclavabile utilizând imprimanta cu tehnologia de „expunere directă a luminii” Halot-Lite (Creality).

6.3. Protocolul intervențiilor chirurgicale

Intervențiile chirurgicale de chirurgie ortognatică au fost efectuate în condiții de staționar, sub anestezie generală de aceeași echipa de chirurgi, utilizând protocolul „*mandible-first*” descrisă de Profesorul J. Reyneke și S. Grybauskas, prin intermediul splinturilor ocluzale intermediare și finale. Înainte de a fi transferați în sala de operație, pacienții au fost informați să perieze dinții și să efectueze lavaje bucale cu soluție clorhexidină (0.2%) timp de 1 minut. Prelucrarea câmpului operator a fost efectuată conform protocolului standard utilizat în cadrul intervențiilor de chirurgie oro-maxilo-facială.

Evaluarea modificărilor volumetrice

Pentru a efectua evaluarea obiectivă a modificărilor volumetrice ale cavității bucale, căilor respiratorii superioare, precum și poziției osului hioid înainte și după efectuarea intervențiilor de chirurgie ortognată utilizând tehnologia de planificare chirurgicală virtuală au fost comparate datele DICOM preoperatorii T0 (înainte de începerea tratamentului ortodontic) cu datele DICOM a rezultatului postoperator T1 (4 săptămâni postoperator) prin intermediul tehnicii de suprapunere rigidă voxel-based, propusă de Cevidanes [12], utilizând ca referință structurile bazei craniului, în programul informațional Slicer 3D (versiunea 4.10.2; <http://www.slicer.org>) Astfel au fost create și comparate datele DICOM preoperatorii T0 cu datele DICOM postoperatorii T1.

6.4. Analiza statistică a studiului II

Datele colectate au fost prelucrate prin intermediul programului Rstudio și IBM SPSS Statistics 26.0. Pentru variabilele continue (cantitative), fiind estimată valoarea medie cu abaterea standard, mediana cu abaterea intercuartilă, valoarea minimă și maximă. Evaluarea comparativă a fost estimată prin intermediul testelor neparametrice în corespundere cu relațiile între grupe

(varianta testului Wilcoxon pentru loturile dependente, valoarea prag (α) fiind considerată 0.05). Vizualizarea a fost realizată prin box-plot (cutie cu mustețe) combinată cu jitter-plot și violin-plot, care a permis completarea datelor statistice. Mărimea efectului precum și intervalul de încredere 95%.

7. REZULTATE. STUDIUL 2

În acest studiu, metoda planificării virtuale a fost utilizată pentru a analiza și calcula volumul formațiunilor de interes în cm^3 la 20 de pacienți (7 bărbați, 13 femei), dintre care 8 pacienți cu clasa a II-a (vârsta medie 30 ani) și 12 pacienți cu clasa a III-a (vârsta medie 28 ani), înainte (T0) și după efectuarea intervenției de chirurgie ortognatică (T1). În total au fost efectuate 34 de intervenții chirurgicale ortognatice, (16 la nivelul maxilarului superior, 3 multisegmentar, 18 la nivelul mandibulei, două intervenții de chin-wing osteotomie și 6 genioplastii). Complicații postoperatorii și în perioade de urmărire nu s-au atestat. De asemenea au fost segmentate virtual 220 formațiuni anatomice, trasate 100 repere cefalometrice și calculate 80 calcule matematice, ulterior au fost imprimate 3D în total 48 modele anatomice, 68 splinturi ocluzale și 136 ghiduri chirurgicale.

7.1. Caracteristica grupurilor

Grupa de studiu a fost divizată în dependență de timpul în care s-a efectuat segmentarea formațiunilor anatomice, astfel **T0** – înainte de începerea tratamentului ortodontic și **T1** – la 4 săptămâni postoperator.

În clasa a II-a, valorile medii au fost următoarele:

la etapa **T0**: valoarea medie a SNA a fost de 79.63° ; SNB – 75.13° ; ANB – 4.62° ; valoarea Wits – 1.88; unghiul FMA – 27.5° ; distanța de la planul palatinal la osul hioid – 61.25mm; distanța de la osul hioid la Me – 36mm; volumul limbii – 81.26cm^3 ; volumul cavității bucale – 93.34cm^3 ; volumul orofaringelui – 11.54cm^3 ; valoarea minimă în secțiune axială a orofaringelui volumul – 118.38mm^2 ; echilibrul anatomic – 87%.

la etapa **T1**: valoarea medie a SNA a fost de 81.62° ; SNB – 78.43° ; ANB – 1.62° ; valoarea Wits – 0,86; unghiul FMA – 19.5° ; distanța de la planul palatinal la osul hioid – 61.13mm; distanța de la osul hioid la Me – 40,13mm; volumul limbii – 81.26cm^3 ; volumul cavității bucale – 103.43cm^3 ; volumul orofaringelui – 15.71cm^3 ; valoarea minimă în secțiune axială a orofaringelui volumul – 202.38mm^2 ; echilibrul anatomic – 78.5%.

În clasa a III-a, valorile medii au fost următoarele:

la etapa **T0**: valoarea medie a SNA a fost de 78.50° ; SNB – 93.75° ; ANB – -5.25° ; valoarea Wits – -9.17; unghiul FMA – 22.67° ; distanța de la planul palatinal la osul hioid – 55.67mm; distanța de la osul hioid la Me – 42.58mm; volumul limbii – 90.44cm^3 ; volumul cavității bucale – 107.57cm^3 ; volumul orofaringelui – 12.42cm^3 ; valoarea minimă în secțiune axială a orofaringelui – 126.08mm^2 ; echilibrul anatomic – 83.5%.

la etapa **T1**: valoarea medie a SNA a fost de 81.57 ; SNB – 80.43° ; ANB – 0.88° ; valoarea Wits – 0,47; unghiul FMA – 18.34° ; distanța de la planul palatinal la osul hioid – 58.08mm; distanța de la osul hioid la Me – 43,67mm; volumul limbii – 90.44cm^3 ; volumul cavității bucale – 114.09cm^3 ; volumul orofaringelui – 16.34cm^3 ; valoarea minimă în secțiune axială a orofaringelui – 164.25mm^2 ; echilibrul anatomic – 79%.

Reieșind din cele menționate mai sus, observăm că nu a existat diferențe ale volumul limbii în perioada pre și postoperatorie, deoarece nu au fost efectuate intervenții chirurgicale asupra limbii. Totodată modificări statistic semnificative nu au fost observate și în cadrul distanței de la planul palatinal la osul hioid, astfel această distanță a fost aproape constantă.

Însă toate celelalte variabile au suferit modificări volumetrice semnificative, și urmează a fi analizate în detaliu. De asemenea, analiza detaliată a modificărilor parametrilor cefalometrici nu a fost efectuată, deoarece scopul studiului constă în evaluarea schimbărilor volumetrice ale orofaringelui, cavității bucale, a suprafeței minime a orofaringelui, a echilibrului anatomic precum și a modificărilor distanței de la osul hioid la Me, la etapa T0 comparativ cu T1.

7.2. Evaluarea comparativă a volumului cavității bucale la etapa T0 și T1 în clasa a II-a și a III-a

Analiza comparativă prin aplicarea varietăților testului Wilcoxon a demonstrat prezența diferențelor statistice a volumului cavității bucale la etapa T0 (93.34cm^3) față de T1 (103.43cm^3) în Clasa a II-a, aceasta fiind statistic semnificativ (testul Wilcoxon $V = 0.00$, $p = 0.014$), mărimea efectului fiind estimată la nivel de -1 (IC 95%, -1.00, - 1.0). Aceiași tendință a fost observată și în Clasa a III-a, în consecință la etapa T0 volumul cavității bucale a fost de 107.57cm^3 iar la etapa T1 – 114.09cm^3 , aceasta fiind statistic semnificativ (testul Wilcoxon $V = 0.00$, $p = 0.003$), mărimea efectului fiind estimată la nivel de -1 (IC 95%, -1.00, - 1.0)

Astfel putem observa o creștere a volumului cavității bucale de 10.8% în Clasa a II și de 6.1% în Clasa a III-a.

7.3. Evaluarea comparativă a volumului orofaringelui la etapa T0 și T1 în clasa a II-a și a III-a

Evaluarea comparativă prin aplicarea varietăților testului Wilcoxon a demonstrat prezența diferențelor statistice a volumului orofaringelui la etapa T0 (11.54cm^3) față de T1 (15.71cm^3) în Clasa a II-a, aceasta fiind statistic semnificativ (testul Wilcoxon $V = 2.00$, $p = 0.030$), mărimea efectului fiind estimată la nivel de -0.89 (IC 95%, -0.98, 0.56) . Aceiași tendință a fost observată și în Clasa a III-a, astfel la etapa T0 volumul orofaringelui a fost de 12.42cm^3 iar la etapa T1 – 16.34cm^3 , aceasta fiind statistic semnificativ (testul Wilcoxon $V = 1.00$, $p = 0.003$), mărimea efectului fiind estimată la nivel de -0.97 (IC 95%, -0.99, - 0.91).

Astfel putem observa o creștere a volumului orofaringelui de 36.1% în Clasa a II și de 31.3% în Clasa a III-a.

7.4. Evaluarea comparativă a suprafeței minime a orofaringelui în secțiune axială la etapa T0 și T1 în clasa a II-a și a III-a

Studiul comparativ prin aplicarea varietăților testului Wilcoxon a demonstrat prezența diferențelor statistice a suprafeței minime a orofaringelui în secțiune axială la etapa T0 (118.38mm^2) față de T1 (202.38mm^2) în Clasa a II-a, aceasta fiind statistic semnificativ (testul Wilcoxon $V = 0.00$, $p = 0.014$), mărimea efectului fiind estimată la nivel de -1 (IC 95%, -1.00, - 1.00). Aceiași tendință a fost observată și în clasa a III-a, astfel la etapa T0 suprafața minimă a orofaringelui în secțiune axială a fost de 126.08mm^2 iar la etapa T1 – 164.25mm^2 , acestea fiind statistic semnificativ (testul Wilcoxon $V = 0.00$, $p = 0.004$), mărimea efectului fiind estimată la nivel de -1.00 (IC 95%, -1.00, - 1.00).

Astfel putem observa o creștere a suprafeței minime a orofaringelui în secțiune axială de 71.1% în clasa a II și de 30.3% în clasa a III-a.

7.5. Evaluarea comparativă a distanței de la osul hioid la Me la etapa T0 și T1 în clasa a II-a și a III-a

Analiza comparativă prin aplicarea varietăților testului Wilcoxon a demonstrat prezența diferențelor statistice a distanței de la osul hioid la Me la etapa T0 (36mm) față de T1 (47mm) în Clasa a II-a, aceasta fiind statistic ne semnificativ, însă clinic semnificativă (testul Wilcoxon $V = 6.00$, $p = 0.106$), mărimea efectului fiind estimată la nivel de -0.67 (IC 95%, -0.92 , -0.03). În Clasa a III-a, această tendință nu a fost observată, astfel distanța de la osul hioid la Me la etapa T0 a fost de 42.58mm iar la etapa T1 – 43.67mm , aceasta fiind statistic ne semnificativ (testul Wilcoxon $V = 34.00$, $p = 0.723$), mărimea efectului fiind estimată la nivel de -0.13 (IC 95%, -0.65 , -0.47). Astfel putem observa o creștere a distanței de la osul hioid la Me de 30.6% în Clasa a II și doar de $2,6\%$ în Clasa a III-a.

7.6. Evaluarea comparativă a echilibrului anatomic la etapa T0 și T1 în clasa a II-a și a III-a

Evaluarea comparativă prin aplicarea varietăților testului Wilcoxon a demonstrat prezența diferențelor statistice a echilibrului anatomic la etapa T0 (87%) față de T1 (78.5%) în Clasa a II-a, acesta fiind statistic semnificativ (testul Wilcoxon $V = 36.00$, $p = 0.014$), mărimea efectului fiind estimată la nivel de 1.00 (IC 95%, 1.00 , 1.00). Aceiași tendință a fost observată și în Clasa a III-a, astfel la etapa T0 echilibrul anatomic a fost de 83% iar la etapa T1 – 79% , acesta fiind statistic semnificativ (testul Wilcoxon $V = 78.00$, $p = 0.002$), mărimea efectului fiind estimată la nivel de 1.00 (IC 95%, 1.00 , 1.00). Astfel ipoteza a treia precum și ipoteza nulă a studiului este respinsă deoarece valoarea echilibrului anatomic a suferit modificări statistic semnificative prin micșorarea valorilor acestora în ambele clase.

8. DISCUȚII STUDIUL 2

Tehnologia chirurgicală virtuală a fost cu succes utilizată în cadrul acestui studiu, aceasta a permis simularea și planificarea procedurilor chirurgicale atât într-un mediu virtual cât și pe modelele anatomice printate 3D, ilustrate în Figura 3.

Modelele anatomice printate 3D au fost obținute utilizând tehnologia modelării prin extrudare. Avantajul acestei tehnologii constă în faptul că putem obține o precizie suficient de înaltă la un preț rezonabil.

În consecință modelele anatomice pot fi utilizate într-o varietate de scopuri medicale, inclusiv pentru planificarea intervențiilor chirurgicale, pentru educație și pentru instruirea studenților în domeniul medical.

Astfel în literatura de specialitate sunt descrise o serie de avantaje ale acestor modele, cum ar fi: personalizarea (modelele pot fi personalizate în funcție de nevoile specifice ale pacientului sau a cazului medical, permițând medicilor să planifice intervențiile chirurgicale sau să înțeleagă mai bine anatomia specifică a pacientului); educație și instruire (modelele anatomice printate 3D pot fi folosite pentru a instrui studenții în domeniul medical, pentru a explica pacienților proceduri medicale sau pentru a ajuta pacienții să înțeleagă mai bine condiția lor); reducerea riscurilor și creșterea preciziei intervențiilor chirurgicale (modelele anatomice printate 3D pot ajuta chirurgii să planifice mai bine intervențiile chirurgicale și să reducă riscurile, întrucât pot simula procedurile înainte de a fi efectuate pe pacienți reali); cost-eficiență.

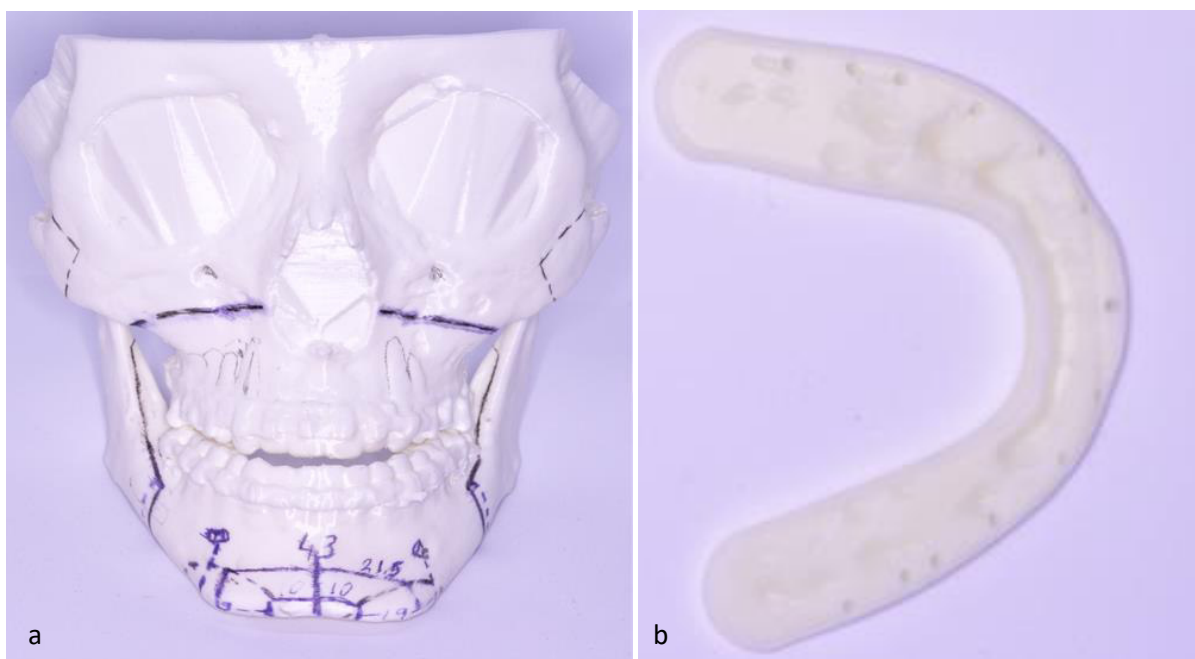


Figura 3. a) Model anatomic obținut prin modelare prin extrudare. b) Splinturi ocluzale obținute prin expunerea digitală a luminii.

În concluzie, modelele anatomice printate 3D sunt o tehnologie inovatoare și promițătoare care poate avea un impact semnificativ în domeniul medical, prin îmbunătățirea planificării intervențiilor chirurgicale și a educației medicale. Ghidurile chirurgicale pentru osteotomie și repoziție împreună cu splinturile ocluzale au fost confecționate utilizând imprimanta 3D cu tehnologia de expunere directă a luminii. Avantajul acestei tehnologii constă în precizia înaltă pe care o posedă, totodată prețul, deși este ușor mai mare față de tehnologia extrudării, este de asemenea rezonabil. Astfel ghidurile de osteotomie au permis plasarea intra-operatorie a liniei de osteotomie în conformitate cu planificarea digitală preoperatorie iar ghidurile de poziționare au asistat splinturile ocluzale pentru a deplasa fragmentele osteotomiate în poziția planificată. Aceste ghiduri au fost utilizate atât la nivelul maxilarului superior cât și la mandibulă. În consecință aceasta a permis creșterea preciziei intervenției chirurgicale cu reducerea timpului operației.

8.1. Concluziile studiului II

Reieșind din limitările studiului curent, putem concluziona că contrar ipotezei a treia și nule, echilibrul anatomic a suferit modificări statistice semnificative prin micșorarea valorilor acestora în ambele clase.

Importanța clinică a prezentului studiu constă în faptul că planificarea intervențiilor de chirurgie ortognată, trebuie efectuată cu precauție luând în considerație nu doar parametrii cefalometrici și estetici dar și volumul limbii, volumul orofaringelui și spațiul restant al cavității bucale.

Totodată utilizarea imaginilor medicale de înaltă rezoluție, a modelelor 3D și a simulărilor virtuale permite medicilor să ia decizii mai informate și să ofere o gamă mai largă de opțiuni de tratament. Cu toate acestea, tehnologia planificării virtuale a intervențiilor chirurgicale este încă relativ nouă și necesită o pregătire adecvată și o experiență pentru utilizarea sa corectă. De asemenea, este important ca medicul să ia în considerare faptul că planificarea virtuală este o metodă suplimentară de pregătire a intervenției chirurgicale, iar deciziile finale trebuie luate în

timpul intervenției chirurgicale reale, ținând cont de toate variabilele și particularitățile pacientului.

În concluzie, tehnologia planificării virtuale a intervențiilor chirurgicale reprezintă o revoluție în domeniul medical, aducând o precizie crescută în procedurile chirurgicale, personalizarea tratamentelor și reducerea riscurilor pentru pacienți. Această inovație facilitează comunicarea între medici și pacienți, îmbunătățind înțelegerea și rezultatele procedurilor, în timp ce economisește timp și resurse în sala de operație. Cu toate acestea, este esențial să fie folosită în combinație cu expertiza clinică adecvată pentru a obține cele mai bune rezultate.

CONCLUZII GENERALE

1. Studiarea tehnologiei de planificare chirurgicală virtuală în literatura de specialitate denotă importanța acesteia ca o parte componentă tot mai notorie în domeniul medical. Utilizarea imaginilor medicale de înaltă rezoluție, a modelelor 3D și a simulării virtuale permite medicilor să ia decizii mai informative și să ofere o gamă mai largă de opțiuni de tratament. Totodată această tehnologie poate reduce timpul de operație, crește precizia și eficiența intervenției.
2. Segmentarea virtuală a formațiunilor anatomice reprezintă procesul prin care se separă și se definește cu precizie o anumită structură anatomică dintr-o imagine medicală, cum ar fi un CT sau un RMN. Evaluarea tridimensională utilizând procedeul de segmentare virtuală a volumului cavității bucale, limbii, căilor respiratorii superioare precum și a poziției osului hioid în vederea elucidării corelației dintre volumul limbii și alți parametri a demonstrat că volumul limbii este pozitiv corelat cu volumul cavității bucale, volumul orofaringelui, unghiul SNB și negativ corelat cu unghiul ANB și Wits. Astfel putem concluziona că volumul crescut al limbii este corelat cu prognatismul mandibular.
3. Evaluarea comparativă a volumului cavității bucale, limbii și echilibrului anatomic la diferite clase de patologii dento-maxilare a demonstrat prezența diferenței statistic semnificative la 2 din 3 parametri. Astfel volumul cavității bucale și limbii este mai mare în clasa a III comparativ cu clasa I și a II-a, totodată echilibrul anatomic este aproximativ egal în toate cele 3 clase.
4. Analiza comparativă a echilibrului anatomic și evaluarea modificărilor volumetrice ale cavității bucale, căilor respiratorii superioare, precum și poziției osului hioid în perioada pre- și postoperatorie a demonstrat prezența diferenței statistic semnificative la 4 din 4 parametri. Astfel volumul cavității bucale și orofaringelui în perioada postoperatorie a crescut, distanța osului hioid la Me s-a micșorat în clasa a III-a și a crescut în clasa a II-a, iar valoarea echilibrul anatomic a scăzut în ambele clase.
5. Reieșind din limitările studiului curent, putem concluziona că echilibrul anatomic a suferit modificări statistic semnificative prin micșorarea valorilor acestora în ambele clase.

Bibliografie

1. Trifan V., Lupan I., Calfa S. Morbiditatea prin anomaliiile dento-maxilare în Republica Moldova. *Medicina stomatologică*, vol. 1, no. 34, 2015.
2. Lin H.-H., Lonic D., Lo L.-J. 3D printing in orthognathic surgery - A literature review. *J Formos Med Assoc*, vol. 117, no. 7, pp. 547–558, Jul. 2018, doi: 10.1016/j.jfma.2018.01.008.
3. Hsu S. *et al.* Accuracy of a computer-aided surgical simulation protocol for orthognathic surgery: a prospective multicenter study. *J Oral Maxillofac Surg*, vol. 71, no. 1, pp. 128–142, Jan. 2013, doi: 10.1016/j.joms.2012.03.027.
4. Brodie A. Muscular factors in the diagnosis and treatment of malocclusions. *Angle Orthod.* 1953;23:71–7.
5. Sólya K. *et al.* Clinical aspects of congenital maxillofacial deformities. *Orv Hetil*, vol. 156, no. 37, pp. 1483–1490, Sep. 2015, doi: 10.1556/650.2015.30240.
6. Mostovei M., Solomon O., Chele N., Sinescu C., Duma V., Mostovei A. Electromyographic Evaluation of Muscle Activity in Patients Rehabilitated with Full Arch Fixed Implant-Supported Prosthesis. *Medicina (Kaunas)*, vol. 59, no. 2, p. 299, Feb. 2023, doi: 10.3390/medicina59020299.
7. Mendes de Paula Gomes A., Adas Saliba Garbin C., W. da Silva Ferraz F., Adas Saliba T., Isper Garbin A. J. Dentofacial Deformities and Implications on Quality of Life: A Presurgical Multifactorial Analysis in Patients Seeking Orthognathic Surgical Treatment. *J Oral Maxillofac Surg*, vol. 77, no. 2, p. 409.e1-409.e9, Feb. 2019, doi: 10.1016/j.joms.2018.09.023.
8. Sankri-Tarbichi A. G. Obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome: Etiology and diagnosis. *Avicenna J Med*, vol. 2, no. 1, pp. 3–8, Jan. 2012, doi: 10.4103/2231-0770.94803.
9. Chaudhry U., Cohen J. R., Al-Samawi Y. Use of cone beam computed tomography imaging for airway measurement to predict obstructive sleep apnea. *Cranio*, vol. 40, no. 5, pp. 418–424, Sep. 2022, doi: 10.1080/08869634.2020.1765602.
10. Bell R. B. A History of Orthognathic Surgery in North America. *J Oral Maxillofac Surg*, vol. 76, no. 12, pp. 2466–2481, Dec. 2018, doi: 10.1016/j.joms.2018.09.006.
11. Bahmanyar S., Namin A. W., Weiss R. O., Vincent A. G., Read-Fuller A. M., Reddy L. V. Orthognathic Surgery of the Mandible. *Facial Plast Surg*, vol. 37, no. 6, pp. 716–721, Dec. 2021, doi: 10.1055/s-0041-1735309.
12. Cevidanes L. H. S. *et al.* Superimposition of 3D cone-beam CT models of orthognathic surgery patients. *Dentomaxillofac Radiol*, vol. 34, no. 6, pp. 369–375, Nov. 2005, doi: 10.1259/dmfr/17102411.

**LISTA publicațiilor la care au fost prezentate rezultatele cercetărilor
la teza de doctor în științe medicale, cu tema
„Tehnologia planificării virtuale în evaluarea echilibrului anatomic
la pacienții cu anomalii dento-maxilare”**

323.01 – Stomatologie,

realizată în cadrul Catedrei de chirurgie oro-maxilo-facială

și implantologie orală „Arsenie Guțan”

a dlui **Strîșca Stanislav**, student doctorand anul V,

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie ”Nicolae Testemițanu”

LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE

- **Articole în reviste științifice peste hotare:**
- ✓ **articole în reviste ISI, SCOPUS și alte baze de date internaționale***
 1. Babuci, A., Catereniuc, I., Zorina, Z., Bendelic, S., Botnari, T., Stepco, E., Lehtman, S., **Strîșca, D.**, Nastas, L., Motelica, G., Procopenco, O. Morphology and variability of the facial nerve trunk dependent on branching pattern, gender, anthropometric type and side of the head in Moldovan population. În: *Folia Morphol (Warsz)*. 2022 Oct 18. doi: 10.5603/FM.a2022.0088. PMID: 36254108. **(IF:1.195)**.
- **Articole în reviste științifice naționale acreditate:**
- ✓ **articole în reviste de categoria B+**
 2. Peciul A., **Strîșca S.**, Dogaru C., Sîrbu D., Șontea V., Savițchi E. Syndrome of the trephined and custom made cranioplasty using virtual surgical planning. A series of 10 cases. In: *Journal of Engineering Science*. 2020, Vol. XXVII, no. 2, pp. 87-94.
- ✓ **articole în reviste de categoria B**
 3. **Strîșca S.** 3D volumetric analysis of the tongue in patients with Skeletal class III malocclusion. In: *Moldovan Journal of Health Science*. 2022; 2(28): 51-56. ISSN 2345-1467. DOI: 10.52645/MJHS.2022.2.08
- ✓ **articole în reviste de categoria C**
 4. Sîrbu, D., Suharschi, I., **Strîșca, S.**, Mighic, A., Ghețiu, A., Mostovei, M. Perspectivele contemporane ale utilizării CBCT-ului în patologia oro-maxilo-facială. În: *Medicina Stomatologică*. 2017, nr. 3(44): 16-24. ISSN 1857-1328.
 5. **Strîșca S.**, Sîrbu D., Topalo V., Trifan V. Planificarea chirurgicală virtuală în tratamentul anomaliilor dentomaxilare. Reviu literar. În: *Medicina Stomatologică*. 2019, nr. 4(53): 84-93. ISSN 1857-1328.
 6. Ciuclea M.; Sîrbu D.; **Strîșca S.**; Eni S.; Sîrbu D. Tratamentul chirurgical al anomaliilor dento-maxilare clasa III Angle. Caz clinic. În: *Medicina Stomatologică*. 2021, nr. 3(59): 26-34. ISSN 1857-1328.
 7. **Strîșca S.**, Sîrbu D., Mostovei A. Asimetriile mandibulare. Hiperplazia hemimandibulară versus elongație hemimandibulară. În: *Medicina Stomatologică*. 2023, nr. 2(63), 2023: 92-101. ISSN 1857-1328.
 8. Ciuclea M., Sîrbu D., **Strîșca S.**, Trifan V., Chele N. Tratamentul chirurgical în anomaliile dento-maxilare în plan sagittal. În: *Medicina Stomatologică*. 2023, nr. 2(63): 122-133. ISSN 1857-1328.
- **Rezumate/abstracte/teze în lucrările conferințelor științifice naționale și internaționale**

9. **Strîșca, S.**; Cucu D.; Sîrbu D. Effect of decompression using cad/cam technology vs. Analogue methods for patients with various jaw cysts. In: *MedEspera International Medical Congress for Students and Young Doctors 7th edition*. Chisinau; 2018, pp. 256-257.
10. **Strîșca, S.**; Savițchi, E. Tehnologia imprimării 3D în chirurgia ortognată. În: *Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor UTM*. Chișinău; 2019, pp. 389-392.
11. Babuci A., Catereniuci., Zorina Z., Botnarit., Lehtman S., **Strîșca S.**, Nastas L. Morphology and variability of the parotid plexus. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale dedicată aniversării a 75 de ani de la fondarea Universității de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu" din Republica Moldova*. Chișinău; 2020, pp. 30-31.
12. Ciuclea M.; Sîrbu D.; **Strîșca S.**; Eni S.; Sîrbu D. Tratatamentul chirurgical al anomaliilor dento-maxilare. În: *Conferința "Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și performanță"*. Chișinău; 2021, pp. 20-22.
13. **Strîșca, S.**; Sîrbu, D.; Mighic, A.; Ghețiu, A. Tumorile și chisturile regiunii oro-maxilo-faciale în era digitală. În: *Congres UNAS ediția a XXII-a cu tema "Tulburări în sfera aparatului dento-maxilar cu impact în activitatea de cabinet"*. București, Romania; 2018, pp. 38-39.
14. Sîrbu D., **Strîșca S.**, Mighic A., Ghețiu A. Reabilitarea pacienților cu defecte, deformații și atrofii severe ale maxilarelor. În: *Congres UNAS ediția a XXII-a cu tema „Tulburări în sfera aparatului dento-maxilar cu impact în activitatea de cabinet"*. București, Romania; 2018, pp. 37-38.
15. Voloc C., Sîrbu D., Corcimari E., **Strîșca S.** Corelarea datelor radiologice de determinare a osteopeniei/osteoporozei cu datele osteodensitometriei la pacienții în reabilitarea implanto-protetică. În: *Congres UNAS ediția a XXII-a cu tema „Tulburări în sfera aparatului dento-maxilar cu impact în activitatea de cabinet"*. București, Romania; 2018, pp. 42-43.
16. **Strîșca, S.**; Sîrbu, D.; Topalo, V.; Trifan, V. Planificarea virtuală a intervențiilor gnatochirurgicale. În: *Congres UNAS ediția a XXIII-lea cu tema „Stomatologia, între clasic și modern"*. București, Romania; 2019, pp. 89-90.
17. Marusev, P.; **Strîșca, S.**; Trifan, V.; Sîrbu, D. Evaluarea rezultatelor reabilitării complexe ortodontico-chirurgicale a pacienților cu anodonții. În: *Congres UNAS ediția a XXIII-lea cu tema „Stomatologia, între clasic și modern"*. București, Romania; 2019, pp. 95-96.
18. **Strîșca, S.**; Sîrbu, D.; Popovici, V.; Marusev, P. In-office fabrication of surgical guides using DLP 3D printing and planning software: A clinical report. In: *28th Annual Congress EAO*. Lisabona, Portugal; 2019, p. 517.
19. Sîrbu, D.; **Strîșca, S.**; Topalo V. Rehabilitation of a patient with a rare eosinophilic granuloma of the lower jaw using virtual surgical planning: case report. In: *25th Congress of the European Association for Cranio Maxillo Facial Surgery*. Virtual event, Paris, France; 2021, p. 1183.