

LEFORT 1 MULTISEGMENTAR SI RME IN TRATAMENTUL HIPOPLAZIEI MAXILARE

Stanislav Strișca,
asist. univ.,
Dumitru Sîrbu,
dr.șt. med., conf.univ.,
Chele Nicolae,
dr.hab.șt. med., prof.univ.,
Stugarev Alexei,
medic stomatolog, secundar clinic IDP

*Catedra de chirurgie oro-maxilo-facială
și implantologie orală "Arsenie Guțan"*

MULTISEGMENTAL LEFORT 1 OSTEOTOMY AND RME IN THE TREATMENT OF MAXILLARY HYPOPLASIA

Stanislav Strișca,
asist. univ.,
Dumitru Sîrbu,
dr.șt. med., conf.univ.,
Chele Nicolae,
dr.hab.șt. med., prof.univ.,
Stugarev Alexei,
medic stomatolog, secundar clinic IDP

Rezumat

Introducere. Hipoplazia maxilară este o afecțiune caracterizată prin subdezvoltarea maxilarului superior, aceasta poate afecta atât estetica facială, cât și funcția sistemului stomatognat. Proffit și colaboratorii au raportat ca incidența malocluziei posterioare sau a deficiențelor transversale maxilare în populația generală este de aproximativ 9,4%. **Materiale și metode.** Studiul s-a bazat pe analiza surselor bibliografice precum și a reabilitării a doi pacienți diagnosticați cu anomalie dento-maxilară clasa III Angle în combinație cu hipoplazie maxilară. **Rezultate.** Literatura de specialitate propune o varietate de tehnici chirurgicale corectare a discrepanței transversale. Planificarea chirurgicală a intervențiilor a fost efectuată utilizând protocolul digital în ambele cazuri clinice. **Concluzii.** Utilizarea tehnologiei de imagistică medicală digitală modernă în tandem cu planificarea chirurgicală virtuală facilitează personalizarea tratamentului, aducând o contribuție semnificativă atât în optimizarea elaborării strategiei terapeutice, cât și în desfășurarea cu succes a intervenției chirurgicale propriu-zise.

Cuvinte cheie: hipoplazie maxilară, discrepanță transversală, osteotomie LeFort 1 segmentar, expansiune maxilară rapidă, planificare chirurgicală virtuală

Introducere

Hipoplazia maxilară (Figura 1) este o afecțiune caracterizată prin subdezvoltarea maxilarului superior, aceasta poate afecta atât estetica facială, cât și funcția sistemului stomatognat. Proffit și colaboratorii au raportat ca incidența malocluziei posterioare sau a deficiențelor transversale maxilare în populația generală

Summary

Introduction. Maxillary hypoplasia is a condition characterized by the underdevelopment of the upper jaw, which can impact both facial aesthetics and the function of the stomatognathic system. Proffit and colleagues reported that the incidence of posterior malocclusion or maxillary transverse deficiencies in the general population is approximately 9.4%. **Material and methods.** The study was based on the analysis of bibliographic sources as well as the rehabilitation of two patients diagnosed with Angle Class III dental-maxillary anomaly in combination with maxillary hypoplasia. **Results.** The specialized literature suggests a variety of surgical techniques for correcting transverse discrepancies. Surgical planning of the interventions was performed using the digital protocol in both clinical cases. **Conclusions.** The use of modern digital medical imaging technology in conjunction with virtual surgical planning facilitates the customization of treatment, making a significant contribution to both optimizing the development of the therapeutic strategy and the successful execution of the surgical procedure itself.

Keywords: maxillary hypoplasia, transverse discrepancy, segmental LeFort 1 osteotomy, rapid maxillary expansion, virtual surgical planning

Introduction

Maxillary hypoplasia (Figure 1) is a condition characterized by underdevelopment of the upper jaw, which can affect both facial aesthetics and the function of the stomatognathic system. Proffit and colleagues have reported that the incidence of posterior malocclusion or maxillary transverse deficiencies in the general

este de aproximativ 9,4% [1]. Jacobs și colegii [2] au clasificat deficiențele transversale în două categorii: relative și absolute. Diferențierea dintre cele două categorii se bazează pe o comparație a arcadei dentare atunci când modelele sunt poziționate într-o relație de clasă I la nivelul caninilor. Dacă deficiența transversală este corectată prin alinierea arcadei, este considerată o discrepanță transversală relativă [2]. Discrepanța transversală maxilară absolută există atunci când unul sau ambele segmente posterioare sunt într-o ocluzie încrucișată atunci când modelele sunt poziționate într-o relație de clasă I [2].

population is approximately 9.4% [1]. Jacobs and colleagues [2] classified transverse deficiencies into two categories: relative and absolute. The differentiation between these two categories is based on a comparison of the dental arches when the models are positioned in a Class I relationship at the level of the canines. If the transverse deficiency is corrected by aligning the arches, it is considered a relative transverse discrepancy [2]. An absolute maxillary transverse discrepancy exists when one or both posterior segments are in a crossbite when the models are positioned in a Class I relationship [2].

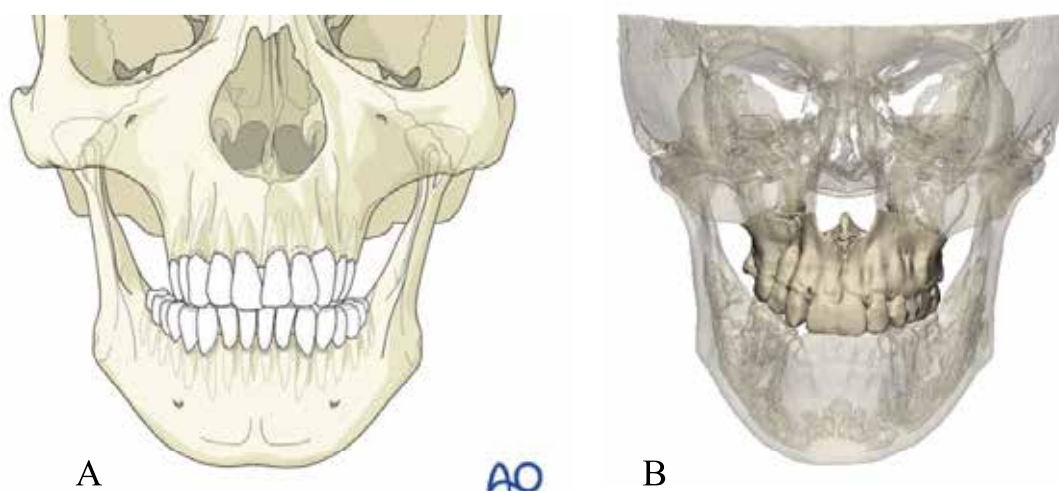


Fig.1. Hipoplazie maxilară. A) Reprezentare schematică AO Foundation.

B) Segmentarea virtuală a scheletului facial și maxilarului superior cu hipoplazie maxilară.

Image (A) preluată: <https://surgeryreference.aofoundation.org/cm/orthognathic/maxilla/maxilla-transverse-hypoplasia-of-maxilla/definition>

Fig.1. Maxillary hypoplasia. A) Schematic representation.

B) Virtual segmentation of the facial skeleton and upper maxilla with maxillary hypoplasia.

Image (A) Taken: <https://surgeryreference.aofoundation.org/cm/orthognathic/maxilla/maxilla-transverse-hypoplasia-of-maxilla/definition>

Hipoplazia maxilară poate fi cauzată de factori genetici, traume faciale, tulburări de dezvoltare a oaselor maxilare sau anomalii congenitale. Betts et al [3] au identificat constatări clinice și radiografice la pacienții cu discrepanțe transversale maxilare scheletice. Evaluarea clinică include ocluzia încrucișată unilaterală sau bilaterală, înghesuire dentare, distopii dentare, tortopozii, o formă îngustă a arcadei dentare superioare și o boltă palatină îngustă și înaltă. Discrepanțele dentare pure implică în general unul sau doi dinți și de obicei sunt rezolvate cu ajutorul tratamentului ortodontic, în timp ce o ocluzie încrucișată care implică mai mult de doi dinți este probabil de natură scheletică și necesită un abord combinat chirurgical și ortodontic. Constatările clinice pot fi confirmate cu ajutorul unei cefalometrii postero-anterioare standardizate care confirmă lățimea insuficientă a maxilarului precum și prin utilizarea tomografiei computerizate cu fasci-

Maxillary hypoplasia can result from genetic factors, facial trauma, developmental disorders of the maxillary bones, or congenital anomalies. Betts et al. [3] identified clinical and radiographic findings in patients with skeletal maxillary transverse discrepancies. Clinical assessment includes unilateral or bilateral crossbite, dental crowding, dental dystopia, tooth impactions, malpositions, a narrow shape of the upper dental arch, and a high, narrow palatal vault. Pure dental discrepancies generally involve one or two teeth and are usually resolved with orthodontic treatment, whereas a crossbite involving more than two teeth is likely skeletal in nature and requires a combined surgical and orthodontic approach. Clinical findings can be confirmed through standardized postero-anterior cephalometrics, confirming insufficient maxillary width, and the use of cone beam computed tomography (CBCT).

col conic. Corectarea deficienței transversale maxilare oferă beneficii atât funcționale cât și estetice. Capacitatea de a obține o armonie ocluzală maxilomandibulară contribuie la o stabilitate dentară și scheletică îmbunătățită. Expansiunea maxilară poate fi efectuată prin metode ortopedice și chirurgicale, prima se bazează pe fiziologia creșterii active normale și a elasticității în cadrul mai multor suturi ale complexului craniofacial. Metoda ortopedică, conform datelor literaturii de specialitate poate fi cu succes efectuată la pacienții în perioada de creștere deoarece activitatea celulară la liniile suturilor scade odată cu înaintarea în vârstă. Din acest motiv este în general acceptat că expansiunea palatinală rapidă fără asistență chirurgicală este clinic eficientă doar până la vârsta 16-18 ani sau prin confirmarea radiologică a închiderii suturii medio-palatine. Încercarea de a efectua expansiunea ortopedică dincolo de 18 ani poate provoca înclinarea și extruzia dinților în afara apofizei alveolare, dureri precum și o rată înaltă de recidivă de până la 50% [3]. Această recidivă este condiționată de faptul că expansiunea obținută a fost bazată pe înclinarea dentară și nu datorită expansiunii scheletice adevărate. După atingerea maturității scheletice, modificările în discrepanțele transversale necesită intervenție chirurgicală pentru a obține rezultatele dorite. Potrivit studiilor, tratamentul chirurgical al discrepanței transversale la pacienții adulți poate fi efectuată prin osteotomia LeFort 1 segmentară sau SARME (Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion - Expansiunea Maxilară Rapidă Asistată Chirurgical) și în unele cazuri prin RME (Rapid Maxillary Expansion - Expansiunea Rapidă a Maxilarului) [4]. Fiecare metodă prezintă indicații și contraindicații, avantaje precum și dezavantaje. Osteotomia de tip LeFort 1 pentru SARME se concentrează doar pe corectarea discrepanțelor strict transversale și, în cazul în care este necesar să deplasăm maxilarul superior în plan sagital, este necesară o altă intervenție chirurgicală. Pe de altă parte, osteotomia LeFort 1 segmentară permite corectarea discrepanțelor transversale, sagittale precum și nivelarea curbei Spee și Wilson, într-o singură intervenție chirurgicală. Majoritatea autorilor constată faptul că stabilitatea fragmentelor pe termen lung este similară în cadrul ambelor tehnici însă pacientul suportă o singură intervenție chirurgicală [5]. O metodă alternativă, mai puțin invazivă față de SARME o reprezintă RME, aceasta presupune utilizarea unui distractor cu ancoraj scheletal prin intermediul unor șuruburi înfiletate la nivelul osului palatin [6]. Tratatamentul acestor anomalii este unul combinat și personalizat, ortodontic și chirurgical, acesta presupune la prima etapă evaluarea discrepanței în plan transversal cu etapizarea tratamentului. Astfel în cazurile în care sutura mediană nu este închisă avem posibilitatea de a aplica un dispozitiv de expansiune cu ancoraj scheletal, precedată de decompensarea dento-alveolară și intervenția chirurgicală de corectare a anomaliei [6]. Iar atunci când sutura medio-palatină este închisă tra-

Correcting maxillary transverse deficiency offers both functional and aesthetic benefits. The ability to achieve maxillomandibular occlusal harmony contributes to improved dental and skeletal stability. Maxillary expansion can be performed through orthopedic and surgical methods. The orthopedic approach is based on the physiology of normal active growth and elasticity within several sutures of the craniofacial complex. According to the literature, orthopedic expansion can be successfully performed in growing patients since cellular activity at suture lines decreases with age. Therefore, it is generally accepted that rapid palatal expansion without surgical assistance is clinically effective only up to the age of 16-18 or with radiological confirmation of mid-palatal suture closure. Attempting orthopedic expansion beyond 18 years old can lead to tooth tipping and extrusion beyond the alveolar process, pain, and a high relapse rate of up to 50% [3]. This relapse is conditioned by the fact that the achieved expansion was based on dental tipping and not true skeletal expansion.

After achieving skeletal maturity, changes in transverse discrepancies require surgical intervention to achieve the desired results. According to studies, surgical treatment of transverse discrepancies in adult patients can be performed through segmental LeFort 1 osteotomy or SARME (Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion), and in some cases through RME (Rapid Maxillary Expansion) [4]. Each method has its indications and contraindications, advantages, and disadvantages. LeFort 1 osteotomy for SARME focuses solely on correcting strictly transverse discrepancies, and if it is necessary to move the maxilla in the sagittal plane, another surgical intervention is required. On the other hand, segmental LeFort 1 osteotomy allows for the correction of transverse and sagittal discrepancies as well as leveling the Spee and Wilson curves in a single surgical intervention. Most authors find that long-term stability of the fragments is similar in both techniques, but the patient undergoes only one surgical procedure [5]. An alternative method, less invasive than SARME, is RME, which involves using a skeletal anchorage distractor through threaded screws in the palatal bone [6].

Treatment of these anomalies is combined and personalized, involving both orthodontic and surgical aspects. The first stage involves assessing the transverse plane discrepancy and staging the treatment. In cases where the midline suture is not closed, it is possible to apply a skeletal anchorage expansion device, preceded by dentoalveolar decompensation and corrective surgical intervention [6]. When the mid-palatal suture is closed, treatment involves orthodontic decompensation followed by planning for segmental LeFort 1 osteotomy. This article will present two clinical cases of transverse discrepancy correction in two sister patients.

tamentul presupune etapa de decompensare ortodontică urmată de planificarea intervenției de osteotomie LeFort 1 segmentară. În acest articol vor fi prezentate 2 cazurile clinice de corectare a discrepanței transversale la 2 pacienți surori.

Scop: Evidențierea particularităților de diagnostic și prezentarea experienței autorului în managementul pacienților cu hipoplazie maxilară.

Material și metode

Studiul se bazează atât pe sinteza literară cât și pe experiența chirurgicală obținută în urma efectuării intervenției de corectare a acestor anomalii.

Sinteza literară se axează pe 8 articole, selectate din baza de date PubMed, ce abordează subiectul planificării chirurgicale virtuale în tratamentul hipoplaziei maxilare, publicate între 1 ianuarie 2020 și 1 aprilie 2023. Utilizând expresia „maxillary hypoplasia” motorul de căutare a relevat un total de 1511 de articole. În urma unei analize minuțioase a titlurilor au fost selectate 8 articole ce corespund cu subiectul abordat. Criterii de includere: revii literare, trialuri clinice randomizate, studii clinice controlate, studii observaționale. Criterii de excludere: dublarea rezultatelor căutării, studii în afara criteriilor de includere.

Experiența clinică se bazează pe prezentarea a 2 cazuri clinice tratate cu anomalie dento-maxilară clasa III Angle, forma gnatică în combinație cu hipoplazie maxilară.

Caz clinic nr. 1. (Figura 2) Pacienta C.S. F/22 ani, s-a adresat cu următoarele acuze estetice și funcționale: asimetrie facială, malocluzie. Din anamneză neagă afecțiuni sistemice și tulburări din partea articulației temporo-mandibulare. Examinarea clinică denotă o asimetrie facială a treimii inferioare. În profil determinăm un tip facial leptoprosopic, cu mărirea etajului inferior al feței, profil concav, prognatism mandibular, retruzie labială superioară. Endobucal prezența unui overjet și overbite negativ de 1mm și prezența malocluziei clasa III Angle. Radiologic s-a determinat o discrepanță transversală de 5mm conform analizei Penn-University. Analiza cefalometrică efectuată după „Jarabak” a confirmat diagnosticul clinic de malocluzie clasa a III Angle cu creștere normodivergentă ($SNA=78^\circ$, $SNB=78^\circ$, $ANB=0^\circ$, valoarea Wits = -4° , $FMA=26.8^\circ$, $U1-102^\circ$, $IMPA=80^\circ$, unghiul interincisival- 134°). Studiarea modelelor arcadelor dentare a evidențiat o discrepanță între arcada superioară față de arcada inferioară după Bolton și o accentuare a curbei Spee la mandibulă.

Purpose: Highlighting diagnostic peculiarities and presenting the author's experience in managing patients with maxillary hypoplasia.

Material and methods

The study is based on both literature synthesis and surgical experience gained from performing corrective interventions for these anomalies.

Literature synthesis focuses on 8 articles selected from the PubMed database, addressing the topic of virtual surgical planning in the treatment of maxillary hypoplasia, published between January 1, 2020, and April 1, 2023. Using the search term “maxillary hypoplasia,” the search engine yielded a total of 1511 articles. After a meticulous analysis of the titles, 8 articles corresponding to the topic were selected. Inclusion criteria: literature reviews, randomized clinical trials, controlled clinical studies, observational studies. Exclusion criteria: duplicate search results, studies outside the inclusion criteria.

Clinical experience is based on the presentation of 2 clinical cases treated for Angle class III malocclusion, gnathic form, in combination with maxillary hypoplasia.

Clinical Case No. 1. (Figure 2) Patient C.S. F/22 years old, presented with the following aesthetic and functional complaints: facial asymmetry, malocclusion. From the medical history, she denies systemic conditions and temporomandibular joint disorders. Clinical examination reveals facial asymmetry of the lower third. In profile, a leptoprosopic facial type is determined, with an increased lower face height, concave profile, mandibular prognathism, upper lip retrusion. Intraorally, there is a 1mm negative overjet and overbite, and the presence of Angle class III malocclusion. Radiologically, a 5mm transverse discrepancy was determined according to the Penn-University analysis. Cephalometric analysis performed according to “Jarabak” confirmed the clinical diagnosis of Angle class III malocclusion with normodivergent growth ($SNA=78^\circ$, $SNB=78^\circ$, $ANB=0^\circ$, Wits value= -4° , $FMA=26.8^\circ$, $U1-102^\circ$, $IMPA=80^\circ$, interincisal angle- 134°). The study of dental arch models revealed a discrepancy between the upper and lower arches according to Bolton and an accentuation of the Spee curve in the mandible.

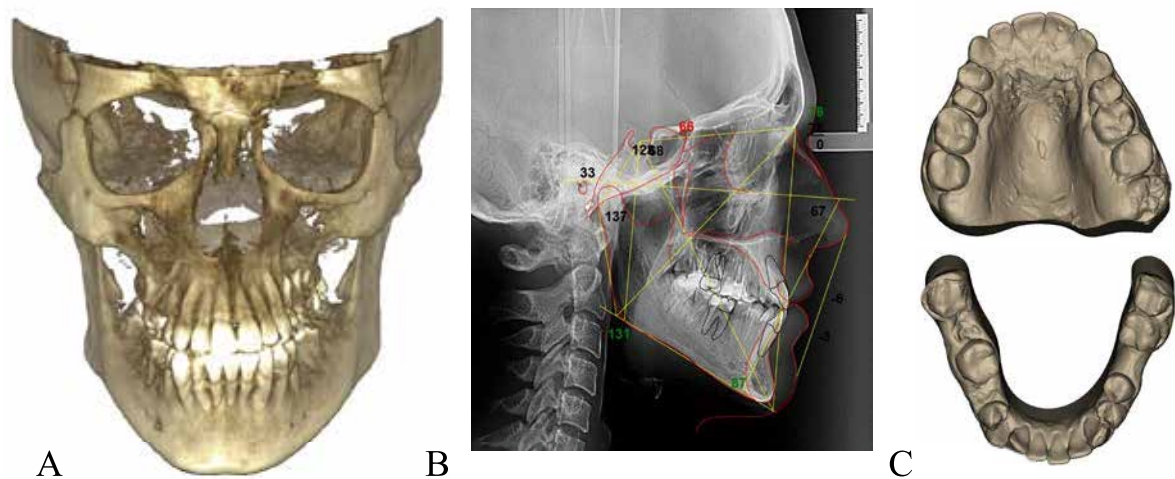


Fig.2. Caz clinic nr. 1 Malocluzie clasa III Angle cu hipoplazie maxilară A) Randarea volumetrică tridimensională. B) Analiza cefalometrică după „Jarabak”. C) Modele digitale ale arcelor dentare.

Fig.2. Clinica case nr. 1 Class III Angle malocclusion with maxillary hypoplasia A) Three-dimensional volumetric rendering. B) Cephalometric analysis according to „Jarabak”. C) Digital models of dental arches.

Diagnostic: Malocluzie clasa III Angle, forma gnatică. Hipoplazia maxilarului superior.

Plan de tratament: (1) Decompensarea ortodontică dento-alveolară. (2) Corectarea chirurgicală a asimetriei faciale și a malocluziei clasei a III-a Angle, prin efectuarea osteotomiei sagittale bilaterale a mandibulei, precedată de osteotomia maxilarului superior de tip LeFort 1 multisegmentar (Figura 3) și genioplastie de reducere a înălțimii verticale.

Diagnosis: Angle class III malocclusion, gnathic form. Maxillary hypoplasia.

Treatment plan: (1) Dentoalveolar orthodontic decompensation. (2) Surgical correction of facial asymmetry and Angle class III malocclusion by performing bilateral sagittal osteotomy of the mandible, preceded by multisegmental LeFort 1 osteotomy of the maxilla (Figure 3), and reduction genioplasty for vertical height reduction.

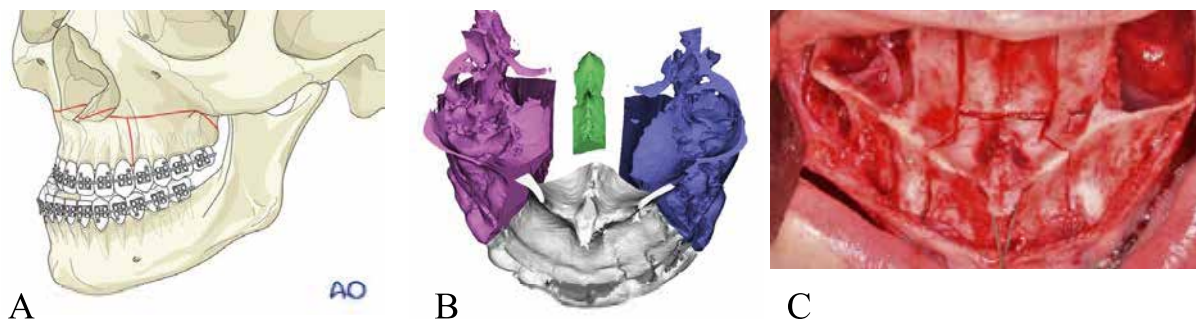


Fig.3. Osteotomie de tip Le Fort 1 multisegmentar A) Reprezentare schematică AO Foundation. B) Planificare chirurgicală virtuală a liniilor de osteotomie și re poziționare a fragmentelor osoase în poziția dorită. C) Etapa chirurgicală intraoperatorie de osteotomie de tip Le Fort 1 multisegmentar.

Fig.3. Multisegmental Le Fort 1 osteotomy A) Schematic representation AO Foundation. B) Virtual surgical planning of osteotomy lines and repositioning of bone fragments in the desired position. C) Intraoperative surgical step of multisegment Le Fort 1 osteotomy.

Caz clinic nr. 2. (Figura 4) Pacienta C.N. F/18 ani, s-a adresat cu următoarele acuze estetice și funcționale: asimetrie facială, malocluzie. Din anamneză neagă afecțiuni sistemice și tulburări din partea articulației temporo-mandibulare. Examinarea clinică denotă o asimetrie facială a treimii inferioare. În profil determinăm un tip facial leptoprosopic, cu mărirea etajului inferior al feței, profil concav, prognatism mandibular,

Clinical Case No. 2. (Figure 4) Patient C.N. F/18 years old, presented with the following aesthetic and functional complaints: facial asymmetry, malocclusion. From the medical history, she denies systemic conditions and temporomandibular joint disorders. Clinical examination reveals facial asymmetry of the lower third. In profile, a leptoprosopic facial type is determined, with an increased lower face height, concave

retruzie labială superioară. Endobucal prezența unui overjet și overbite negativ de 3mm și prezența malocluziei clasa III Angle. Radiologic s-a determinat o discrepanță transversală de 5mm conform analizei Penn-University. Analiza cefalometrică efectuată după „Jarabak” a confirmat diagnosticul clinic de malocluzie clasa a III Angle cu creștere normodivergentă (SNA=81°, SNB=85°, ANB=-4°, valoarea Wits = -10°, FMA-29°, U1-102°, IMPA-80°, unghiul interincisival-142°). Studiarea modelelor arcadelor dentare a evidențiat o discrepanță între arcada superioară față de arcada inferioară după Bolton și o accentuare a curbei Spee la mandibulă.

profile, mandibular prognathism, upper lip retrusion. Intraorally, there is a 3mm negative overjet and overbite, and the presence of Angle class III malocclusion. Radiologically, a 5mm transverse discrepancy was determined according to the Penn-University analysis. Cephalometric analysis performed according to “Jarabak” confirmed the clinical diagnosis of Angle class III malocclusion with normodivergent growth (SNA=81°, SNB=85°, ANB=-4°, Wits value=-10°, FMA-29°, U1-102°, IMPA-80°, interincisal angle-142°). The study of dental arch models revealed a discrepancy between the upper and lower arches according to Bolton and an accentuation of the Spee curve in the mandible.

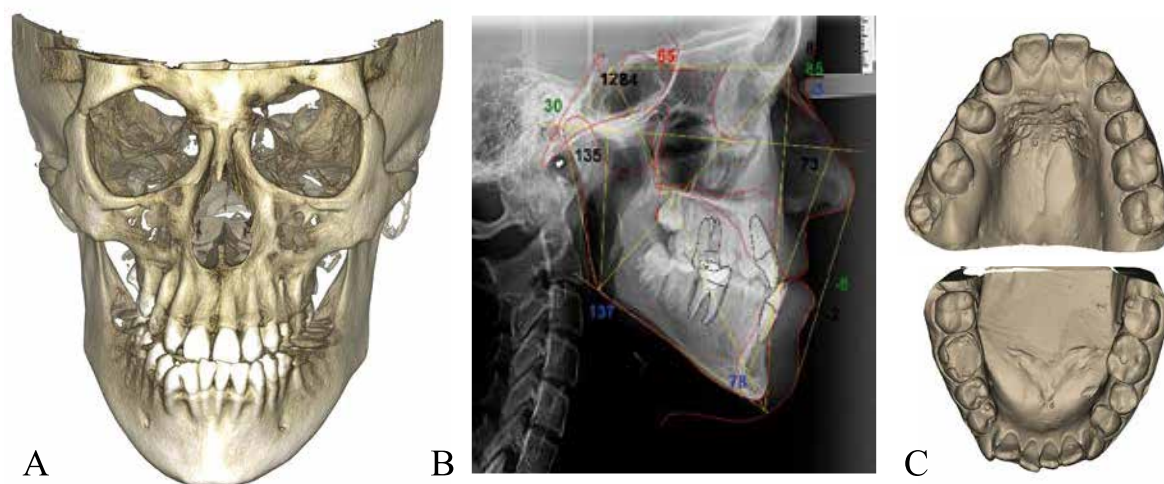


Fig.4. Caz clinic nr. 2 Malocluzie clasa III Angle cu hipoplazie maxilară A) Randarea volumetrică tridimensională. B) Analiza cefalometrică după „Jarabak”. C) Modele digitale ale arcadelor dentare.

Fig.4. Clinica case nr. 2 Class III Angle malocclusion with maxillary hypoplasia A) Three-dimensional volumetric rendering. B) Cephalometric analysis according to „Jarabak”. C) Digital models of dental arches.

Diagnostic: Malocluzie clasa III Angle, forma gnatică. Hipoplazia maxilarului superior. Anodonție primară.

Plan de tratament: (1) Decompensarea ortodontică dento-alveolară. (2) Expansiune maxilară rapidă utilizând distractor cu ancoraj scheletal (Figura 5). (3) Corectarea chirurgicală a asimetriei faciale și a malocluziei clasei a III-a Angle, prin efectuarea osteotomiei sagitale bilaterale a mandibulei, precedată de osteotomia maxilarului superior de tip LeFort 1 multisegmentar și genioplastie de reducere a înălțimii verticale. (4) Reabilitare implanto-protetică.

Diagnosis: Angle class III malocclusion, gnathic form. Maxillary hypoplasia. Primary anodontia.

Treatment plan: (1) Dentoalveolar orthodontic decompensation. (2) Rapid maxillary expansion using a skeletal anchorage distractor (Figure 5). (3) Surgical correction of facial asymmetry and Angle class III malocclusion by performing bilateral sagittal osteotomy of the mandible, preceded by multisegmental LeFort 1 osteotomy of the maxilla and reduction genioplasty for vertical height reduction. (4) Implant-prosthetic rehabilitation.

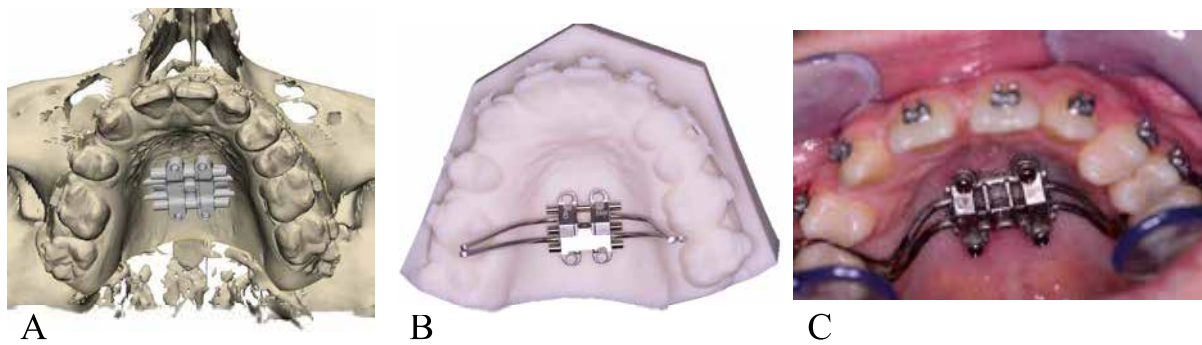


Fig.5. Expansiunea maxilară rapidă cu ancoraj scheletal utilizând dispozitivul MSE. A) Planificare chirurgicală virtuală de poziționare a dispozitivului. B) Individualizarea dispozitivului pe modelul printat 3D cu tuburile de inserție pentru dispozitiv. C) Etapa chirurgicală intraoperatorie de instalare a dispozitivului.

Fig.5. Rapid maxillary expansion with skeletal anchorage using the MSE device. A) Virtual surgical planning for device positioning. B) Customization of the device on the 3D printed model with insertion tubes for the device. C) Intraoperative surgical step of device installation.

Observație: În momentul publicării acestui articol, pacienta din cazul clinic nr. 2 a parcurs doar primele două etape ale planului de tratament (decompensarea ortodontică și expansiunea maxilară rapidă).

Planificarea operațiilor chirurgicale a fost efectuată folosind un protocol digital, care a inclus crearea de splinturi intermediare și finale. De asemenea, a fost realizată segmentarea virtuală a structurilor anatomice relevante și calculat volumul acestora. Intervențiile chirurgicale au avut loc într-un mediu spitalicesc în cazul clinic nr.1 și externată în a doua zi postoperator, după aceasta, a fost programată pentru consultări ambulatorii. În cazul clinic nr.2 intervenția a fost efectuată în condiții de ambulator cu anestezie locală. Splinturile finale au fost înlăturate la patru săptămâni după operație. Pentru evaluarea rezultatelor postoperatorii, au fost comparate tomografiile realizate după intervenție cu cele de dinainte de operație pentru a identifica eventualele schimbări în volum.

Rezultate și discuții

Caz clinic nr.1. (Figura 6) Analiza tridimensională a tomografiei computerizate postoperatorii a relatat următoarele schimbări: volumul limbii 74 cm³, fără schimbări postoperatorii, volumul orofaringelui, preoperator - 23cm³, postoperator - 26cm³, zona minimă a orofaringelui în plan axial, preoperator - 199mm², postoperator - 220mm², distanța de la suprafața incizală a dintelui 41 până la marginea bazilară preoperator - 40mm, postoperator - 35mm. Distanța Mx-Mx preoperator - 59mm, postoperator - 64mm. Suprapunerea tomografiei preoperatorii cu tomografia postoperatorie a permis obținerea analizei colorimetrice pentru a determina gradul de expansiune a maxilarului superior.

Note: At the time of publication of this article, the patient in clinical case no. 2 has only undergone the first two stages of the treatment plan (orthodontic decompensation and rapid maxillary expansion). Surgical operations were planned using a digital protocol, which included the creation of intermediate and final splints. Virtual segmentation of relevant anatomical structures and volume calculation was also performed. Surgeries took place in a hospital setting in clinical case no.1 and the patient was discharged on the second postoperative day, after which she was scheduled for outpatient consultations. In clinical case no.2, the procedure was performed on an outpatient basis with local anesthesia. The final splints were removed four weeks after the surgery. To evaluate postoperative results, post-intervention CBCTs were compared with preoperative ones to identify any volume changes.

Results and discussion

Clinical Case No. 1. (Figure 6) The three-dimensional analysis of postoperative computerized tomography reported the following changes: tongue volume 74 cm³, no postoperative changes; oropharyngeal volume, preoperative - 23cm³, postoperative - 26cm³; minimum oropharyngeal area in axial plane, preoperative - 199mm², postoperative - 220mm²; distance from the incisal surface of tooth 41 to the basal edge, preoperative - 40mm, postoperative - 35mm; Mx-Mx distance, preoperative - 59mm, postoperative - 64mm. The superimposition of preoperative tomography with postoperative tomography allowed for colorimetric analysis to determine the degree of upper maxillary expansion.

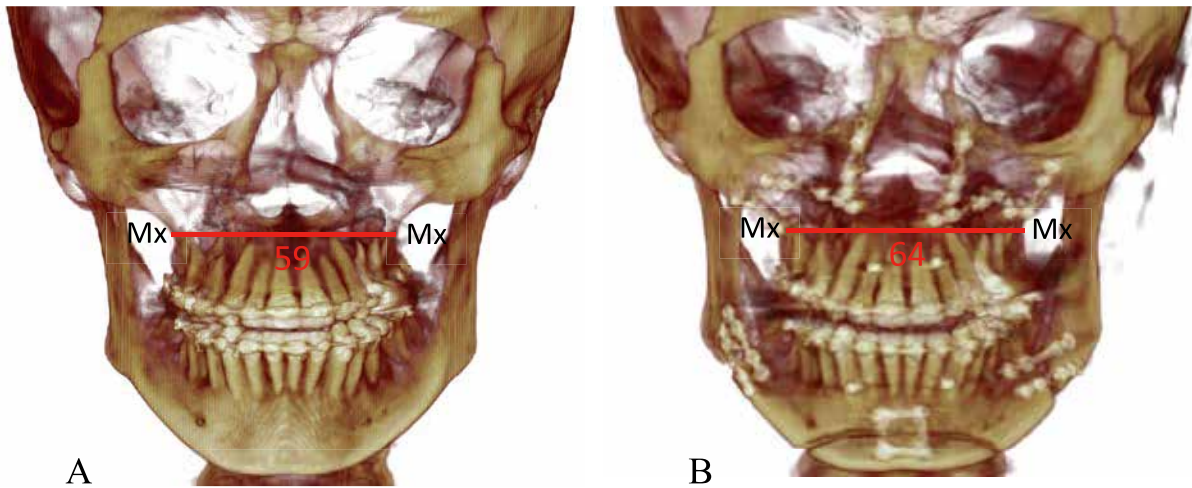


Fig.6. Compararea rezultatelor. A) Reconstrucție volumetrică preoperatorie. B) Reconstrucție volumetrică postoperatorie.

Fig.6. Comparing the results. A) Preoperative volumetric reconstruction. B) Postoperative volumetric reconstruction.

Caz clinic nr.2. (Figura 7) Analiza tridimensională a tomografiei computerizate postoperatorii a relatat următoarele schimbări: volumul limbii 78 cm³, fără schimbări postoperatorii, volumul orofaringelui, preoperator – 23cm³, postoperator – 24cm³, zona minimă a orofaringelui în plan axial, preoperator – 219mm², postoperator – 225mm². Distanța Mx-Mx preoperator – 53mm, postoperator – 58mm. Suprapunerea tomografiei preoperatorii cu tomografia postoperatorie a permis obținerea analizei colorimetrice pentru a determina gradul de expansiune a maxilarului superior.

Clinical Case No. 2. (Figure 7) The three-dimensional analysis of postoperative computerized tomography reported the following changes: tongue volume 78 cm³, no postoperative changes; oropharyngeal volume, preoperative - 23cm³, postoperative - 24cm³; minimum oropharyngeal area in axial plane, preoperative - 219mm², postoperative - 225mm²; Mx-Mx distance, preoperative - 53mm, postoperative - 58mm. The superimposition of preoperative tomography with postoperative tomography allowed for colorimetric analysis to determine the degree of upper maxillary expansion.

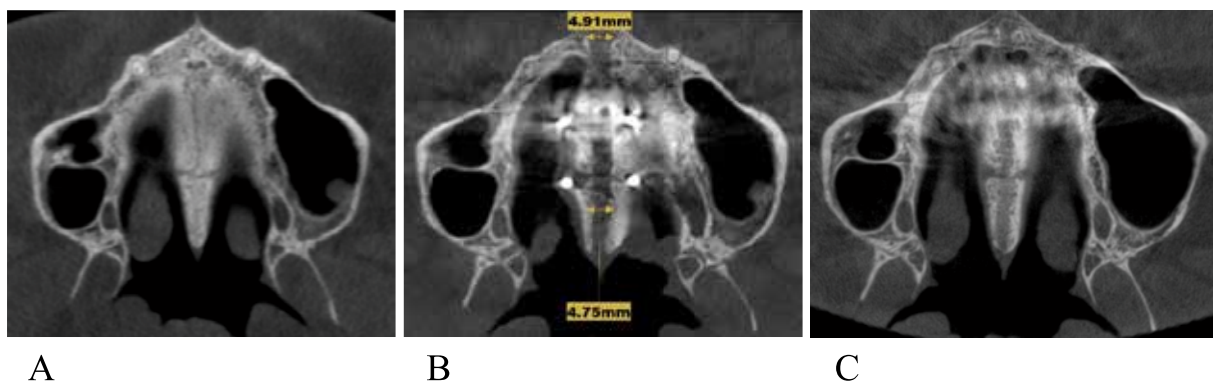


Fig.7. Compararea rezultatelor. A) Secțiune axială CBCT preoperator. B) Secțiune axială CBCT postoperator la finele expansiunii.

C) Secțiune axială CBCT la 3 luni postoperator.

Fig.7. Comparing the results. A) Preoperative CBCT axial section. B) Postoperative CBCT axial section at the end of the expansion.

C) CBCT axial section at 3 months postoperative.

Complicații intra- și postoperatorii nu s-au atestat. Anomaliile dento-maxilare de tip clasa III Angle însoțite de hipoplazie maxilară pot cauza dificultăți semnificative pacienților. Corectarea îngustării maxilarului superior implică adesea proceduri chirurgicale com-

Dento-maxillary anomalies of Angle class III accompanied by maxillary hypoplasia can cause significant difficulties for patients. Correcting the narrowing of the upper maxilla often involves complex surgical procedures. Therefore, early detection of this

plexe. Din aceste motive, detectarea timpurie a acestei anomalii și evaluarea modului în care scheletul facial se dezvoltă sunt esențiale, deoarece aceste aspecte influențează strategiile de tratament ortodontic și chirurgical. Gradul de hipoplazie maxilară poate varia în funcție de vârsta pacientului și de momentul în care a început dezvoltarea anormală a maxilarului. Aceasta poate să înceadă odată cu încheierea perioadei de creștere naturală sau să continue chiar și după încheierea acesteia.

În cadrul procedurii de expansiune maxilară cu ajutorul unei osteotomii de tip Le Fort I segmentar, este crucial să avem o înțelegere clară a etapelor chirurgicale. Datorită cercetărilor conduse de Bell, acum înțelegem modul în care maxilarul superior este vascularizat și cât de rezistent este acesta la perturbările cauzate de osteotomia Le Fort I [7]. Această procedură afectează circulația sanguină în interiorul segmentelor osoase mobilizate, iar supraviețuirea lor depinde de aportul de sânge provenit din periost și de pediculul de țesut moale de la nivelul palatului. În conformitate cu aceste principii, este important să păstrăm o conexiune adecvată între segmentele osoase și țesuturile moi. Etapele chirurgicale ale acestei intervenții au fost foarte bine descrise de către prof. J. Reyneke [8] și acestea includ: Infiltrarea mucoasei cu anestezie locală cu agent vasoconstrictor (epinefrină 1:100.000) cu 10 minute înainte de efectuarea inciziei; Incizia liniară a mucoasei se recomandă să fie efectuată în vestibulul bucal la 5mm superior de joncțiunea muco-gingivală, în limita dinților 15-25, urmată de hemostază; Decolarea lamboului muco-periostal cu expunerea suprafeței vestibulare a maxilarului superior, a aperturii piriforme cu identificarea orificiului infraorbital și a fascicolului vasculonervos, urmată de elevarea mucoasei nazale; Cu ajutorul unui fereștrău cu mișcare de reciprocitate, se efectuează osteotomia maxilarului superior de la nivelul tuberozității maxilare până la apertura piriformă, menținând o distanță de 5mm față de apexul dinților. De asemenea, osteotomia septului cartilagin și a vomerului se efectuează folosind osteotomul Obwegeser iar osteotomia bilaterală a peretelui lateral al cavității nazale cu osteotomul curbat Ristow. Pentru separarea apofizelor pterigoide de tuberozitatea maxilară, se utilizează osteotomul pterigoid, osteotomiile paramediane se unesc cu osteotomiile interdentele efectuate între 13-12 și 22-23;

Fracturarea maxilarului superior „downfracture of the maxilla” se efectuează prin aplicarea presiunii digitale la nivelul regiunii anterioare a maxilarului superior, urmată de mobilizarea fragmentului osos; Înlăturarea interferențelor osoase, precum și reducerea peretelui nazal lateral se obține utilizând freze sferice; Maxilarul superior osteotomiat este poziționat în splintul ocluzal și se efectuează fixarea intermaxilară rigidă; Osteosinteza poate fi efectuată prin intermediul plăcuțelor de osteosinteză în formă de „L”, „Y”, „dreapte” și a șuruburilor de osteosinteză „2.0mm”; Sutura se recomandă să fie efectuată în 2 straturi anatomice.

anomaly and an evaluation of how the facial skeleton is developing are essential because these factors influence orthodontic and surgical treatment strategies. The degree of maxillary hypoplasia may vary depending on the patient's age and when abnormal maxillary development began. It may cease with the end of the natural growth period or continue even after it has ended.

In the case of maxillary expansion using a Le Fort I segmental osteotomy, it is crucial to have a clear understanding of the surgical stages. Due to research conducted by Bell, we now understand how the upper maxilla is vascularized and how resistant it is to disturbances caused by Le Fort I osteotomy [7]. This procedure affects blood circulation within the mobilized bone segments, and their survival depends on blood supply from the periosteum and the soft tissue pedicle of the palate. In accordance with these principles, it is important to maintain adequate connections between the bone segments and soft tissues. The surgical steps of this procedure have been well described by Prof. J. Reyneke [8], and they include: Infiltration of the mucosa with local anesthesia with a vasoconstrictor agent (1:100,000 epinephrine) 10 minutes before making the incision; Linear incision of the mucosa is recommended to be made in the buccal vestibule 5mm above the mucogingival junction, within the limits of teeth 15-25, followed by hemostasis; Dissection of the mucoperiosteal flap with exposure of the vestibular surface of the upper maxilla, the piriform aperture, identification of the infraorbital foramen, and the vascular nerve bundle, followed by elevation of the nasal mucosa; Using a reciprocating saw, the osteotomy of the upper maxilla is performed from the maxillary tuberosity to the piriform aperture, maintaining a 5mm distance from the tooth apices. Additionally, osteotomies of the cartilaginous septum and vomer are performed using the Obwegeser osteotome, and bilateral osteotomy of the lateral wall of the nasal cavity with the curved Ristow osteotome. For separating the pterygoid processes from the maxillary tuberosity, the pterygoid osteotome is used, and paramedian osteotomies are connected with interdental osteotomies performed between 13-12 and 22-23; Down-fracture of the upper maxilla is performed by applying digital pressure to the anterior region of the upper maxilla, followed by mobilization of the bony fragment; Removal of bony interferences and reduction of the lateral nasal wall are achieved using spherical burs; The osteotomized upper maxilla is positioned in the occlusal splint, and rigid intermaxillary fixation is performed; Osteosynthesis can be performed using “L,” “Y,” “straight” osteosynthesis plates and “2.0mm” osteosynthesis screws; Suturing is recommended to be performed in 2 anatomical layers.

În cadrul procedurii de expansiune maxilară prin intermediul dispozitivului de expansiune cu ancoraj scheletal conceput de Dr. Moon [6], etapele chirurgicale includ: Infiltrarea mucoasei cu anestezie locală cu agent vasoconstrictor (epinefrină 1:100.000) cu 10 minute înainte de aplicarea dispozitivului; Inserarea dispozitivului MSE individualizat și ancorarea acestuia prin 4 șuruburi poziționate strategic pentru a maximiza expansiunea scheletică; Activarea dispozitivului MSE este efectuată prin rotirea șuruburilor cu o cheie specială, această mișcare de rotire aplică o presiune controlată asupra oaselor maxilare; Intervalul de activare a dispozitivului este dependentă de gradul de mineralizare a suturii mediane și vârsta pacientului astfel în cazul adolescenților se activează o dată pe zi, la adulții tineri 1-2 ori pe zi și la pacienții cu vârsta mai mare de 25 ani de 2-3 ori pe zi; Monitorizarea progresului este importantă deoarece în această perioadă se asigură obținerea cantității dorite de expansiune fără a provoca disconfort și complicații; Perioada de latență este determinată de gradul de expansiune și acesta poate varia, la această etapă șuruburile de ancoraj pot fi înlăturate iar dispozitivul este păstrat pentru o perioadă de 3-6 luni; Îndepărtarea dispozitivului este efectuat la finalizarea și stabilizarea schimbărilor scheletice. Este important de subliniat că protocolul de activare MSE poate fi personalizat în funcție de nevoile individuale ale pacientului și de planul de tratament ortodontic.

Astfel managementul chirurgical al deficienței transversale maxilare poate fi predictibil gestionat prin intermediul fie unei osteotomii segmentare Le Fort I, fie prin dispozitivul de expansiune maxilară rapidă cu ancoraj scheletal. Fiecare metodă prezintă indicațiile și beneficiile sale și deși pot exista preferințe personale pentru o anumită procedură, factorii decizionali în dezvoltarea unui plan de tratament ar trebui să aibă în vedere morbiditatea pentru pacient și obținerea de rezultate stabile și previzibile.

Concluzii

Diagnosticul precoce și dezvoltarea unui plan de tratament adecvat au o importanță majoră în prevenirea apariției deformărilor secundare, care ar putea complica tratamentul ulterior. Din acest motiv, este esențial să efectuăm o evaluare clinică amănunțită, urmată de investigații suplimentare, precum tomografia computerizată și utilizarea tehnologiilor digitale precum planificarea chirurgicală virtuală. Ambele metode de expansiune a maxilarului superior împreună cu tehnologia de planificare virtuală, ne permit să personalizăm tratamentul, ceea ce contribuie semnificativ la optimizarea abordării terapeutice și la succesul intervenției chirurgicale în sine.

In the case of maxillary expansion using the skeletal anchorage rapid maxillary expansion (MSE) device designed by Dr. Moon [6], the surgical steps include: Infiltration of the mucosa with local anesthesia with a vasoconstrictor agent (1:100,000 epinephrine) 10 minutes before applying the device; Insertion of the customized MSE device and anchoring it with 4 strategically positioned screws to maximize skeletal expansion; Activation of the MSE device is performed by rotating the screws with a special key, and this rotary motion applies controlled pressure to the maxillary bones; The activation interval of the device depends on the degree of suture mineralization and the patient's age; adolescents activate it once a day, young adults 1-2 times a day, and patients older than 25 years of age activate it 2-3 times a day; Progress monitoring is important as it ensures achieving the desired amount of expansion without causing discomfort and complications; The latency period is determined by the degree of expansion, and it can vary. At this stage, anchoring screws can be removed while the device is retained for 3-6 months; Device removal is performed upon completion and stabilization of skeletal changes. It is important to emphasize that the MSE activation protocol can be customized based on the individual needs of the patient and the orthodontic treatment plan.

Thus, the surgical management of maxillary transverse deficiency can be predictably handled through either a Le Fort I segmental osteotomy or the rapid maxillary expansion device with skeletal anchorage. Each method has its indications and benefits, and although there may be personal preferences for a particular procedure, decision factors in developing a treatment plan should consider patient morbidity and achieving stable and predictable outcomes.

Conclusions

Early diagnosis and the development of an appropriate treatment plan are of paramount importance in preventing the occurrence of secondary deformities that could complicate subsequent treatment. For this reason, it is essential to conduct a thorough clinical assessment followed by additional investigations, such as computerized tomography, and the use of digital technologies like virtual surgical planning. Both methods of upper maxillary expansion, along with virtual planning technology, allow us to personalize the treatment, significantly contributing to optimizing the therapeutic approach and the success of the surgical intervention itself.

Bibliografie

1. Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. Orthognathicsurgery: a hierarchy of stability. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1996;11(3):191–204.
2. Jacobs JD, Bell WH, Williams CE, et al. Control of the transverse dimension with surgery and orthodontics. *Am J Orthod* 1980;77(3):284–306.
3. Betts NJ, Vanarsdall RL, Barber HD, et al. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1995;10(2):75–96.
4. Vandersea BA, Ruvo AT, Frost DE. Maxillary transverse deficiency - surgical alternatives to management. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2007 Aug;19(3):351-68,vi. doi: 10.1016/j.j.coms.2007.04.007. PMID: 18088890.
5. Phillips C, Medland WH, Fields HW Jr, et al. Stability of surgical maxillary expansion. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1992;7(3):139–46.
6. Yan-Cheng Liao, Kwok-Hing Ho, Chih-Wei Wang, Kai-Long Wang, Shun-Chu Hsieh & Heng-Ming Chang (2022) Skeletal and dental changes after microimplant-assisted rapid palatal expansion (MARPE) – a Cephalometric and Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) study, *Clinical and Investigative Orthodontics*, 81:2, 84-92.
7. Bell WH. Le Forte I osteotomy for correction of maxillary deformities. *J Oral Surg* 1975;33(6):412–26.
8. Reyneke JP, Masureik CJ. Treatment of maxillary deficiency by a Le Fort I downsliding technique. *J Oral Maxillofac Surg.* 1985 Nov;43(11):914-6. doi: 10.1016/0278-2391(85)90236-8. PMID: 3863905.