

EVALUAREA INTEGRĂRII IMPLANTURILOR DENTARE ÎN URMA INTERVENȚIILOR DE SINUS LIFTING CU PERFORAREA MEMBRANEI SINUSALE

Ion Dabija, *asistent univ.*;
Mostovei Andrei, *dr.șt.med., conf. univ.*;
Chele Dumitru, *asist. univ.*;
Motelica Gabriela, *asist. univ.*;
Zugrav Vasile, *asist. univ.*;
Victoria Ciobanu, *medic rezident*,
Andreea Goraș, *student*;
Nicolae Chele, *dr. hab. în medicină, conferențiar
universitar*

*Catedra de chirurgie oro-maxilo-facială și
implantologie orală „Arsenie Guțan”, IP USMF
„Nicolae Testemițanu“*

EVALUATION OF DENTAL IMPLANTS INTEGRATION AFTER SINUS LIFTING SURGERY WITH SINUS MEMBRANE PERFORATION

Ion Dabija, *univ.assist.*;
Mostovei Andrei, *PhD, assoc. prof.*;
Chele Dumitru, *univ. assist.*;
Motelica Gabriela, *univ. assist.*;
Zugrav Vasile, *univ. assist.*;
Victoria Ciobanu, *medic rezident*,
Andreea Goraș, *student 4th year*;
Chele Nicolae, *dr. hab. assoc. prof.*

*Department of oral and maxillofacial surgery and
oral implantology “Arsenie Guțan”,
Nicolae Testemițanu SUMPh*

Rezumat

Până în prezent, procedura de sinus lifting reprezintă una din cele mai frecvente intervenții pentru crearea ofertei osoase verticale în zonele laterale a maxilei în scopul inserării implanturilor. Deși intervenția are o rată înaltă de succes, un șir de complicații specifice precum perforarea membranei Schneideriene, lipsa stabilității implanturilor sau infectarea grefei ar putea compromite termenele de reabilitare, numărul planificat de intervenții sau chiar și rezultatele tratamentului. Scopul acestei lucrări a fost de a evalua integrarea grefei sinusale și implanturilor dentare în urma procedurii de sinus lifting efectuată simultan cu perforarea intenționată a membranei sinusale și înlăturarea corpului străin.

Cuvinte cheie: *sinus lifting, perforare, membrană sinusală, osteointegrare, implantare*

Introducere

Reabilitarea pacienților cu atrofii osoase în zonele laterale ale maxilarului superior în urma extracțiilor dentare constituie o provocare, atât din punct de vedere chirurgical cât și protetic [17]. Reabilitarea implanto-protetică reprezintă o metodă de tratament cu o rată de succes de 84-92% pe termen lung [11]. Crestele alveolare, după extracția dinților, suferă o resorbție mai accentuată în absența stimulilor mecanici fiziologici și nefiziologici asupra osului alveolar, determinând pierderea osoasă atât orizontală cât și verticală [3]. Un alt fenomen ce micșorează înălțimea

Summary

So far, the sinus lifting procedure is one of the most common interventions to create the vertical bone offer in the posterior areas of the maxilla, to facilitate the insertion of dental implants. Although the intervention has a high success rate, a series of specific complications such as the perforation of the Schneider membrane, the lack of stability of the implants or the infection of the graft could compromise the rehabilitation terms, the planned number of interventions or even the results of the treatment. The purpose of this work was to evaluate the integration of the sinus graft and dental implants following the sinus lifting procedure performed simultaneously with the intentional perforation of the sinus membrane and the removal of the foreign body.

Key words: *sinus lifting, perforation, membrane, osseointegration, implantation*

Background

The rehabilitation of patients with bone atrophy in the lateral areas of the upper jaw following tooth extraction is a challenge, both from a surgical and prosthetic point of view [17]. Implant-prosthetic rehabilitation is a treatment method with a long-term success rate of 84-92% [11]. The alveolar ridges, after tooth extraction, undergo a more pronounced resorption in the absence of physiological and non-physiological mechanical stimuli on the alveolar bone, causing both horizontal and vertical bone loss [3]. Another phe-

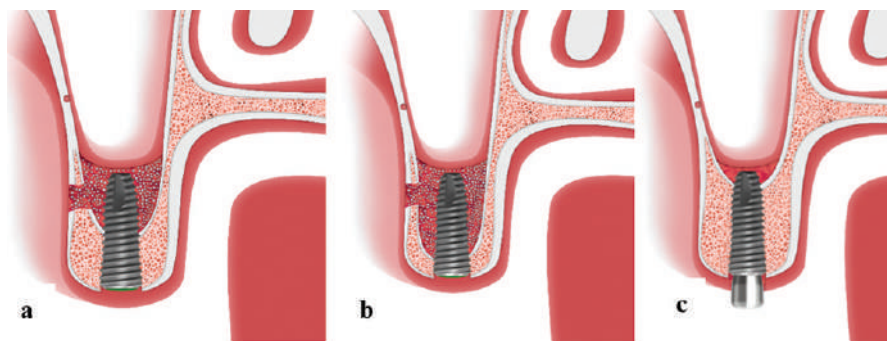


Fig.1. Opțiuni de elevare a planșeului sinusului maxilar: sinus lifting lateral (a,b); sinus lifting transcresal (c).

Fig.1. Maxillary sinus floor elevation options: lateral sinus lift (a,b); transcresal sinus lift (c).

crestei alveolare este cel de pneumatizare a sinusului maxilar. Procedura de elevare a planșeului sinusului maxilar, cunoscută și sub denumirea sinus-lifting este utilizată pe scară largă pentru a obține o înălțime osoasă suficientă și favorabilă pentru plasarea implantului în regiunea posterioară a maxilarului superior [4]. Sinus liftingul, a fost descris pentru prima dată de Tatum și ulterior modificat de Boyne și James. Ridicarea planșeului sinusului poate fi efectuată simultan cu inserarea implantului sau în două etape chirurgicale diferite, în cazul unei atrofii osoase severe, când nu se poate obține o stabilitate primară a implantului. În dependență de înălțimea osului rezidual subantral, elevarea planșeului sinusului maxilar poate fi efectuată prin acces lateral (Figura 1a) sau creștal (Figura 1b). Conform literaturii de specialitate, o înălțime osoasă restantă de cel puțin 6mm este indicație pentru sinus lifting transcresal. În cazul înălțimii osoase reziduale ≤ 5 mm, se recomandă sinus lifting lateral cu sau fără inserarea simultană a implantului [14].

De importanță pentru intervenția de sinus lifting este problema menținerii integrității membranei sinusale Schneider care căpătușește cavitatea sinusală. Această membrană este ferm atașată de osul subiacent al sinusului maxilar și se caracterizează histologic printr-un periost fibros acoperit cu un strat subțire de epiteliu cilindric pluristratificat, cu cili. Totodată, prezintă o membrană bazală endotelială cu celule osteoblaste ce sunt implicate în pneumatizarea sinusurilor maxilare după extracția dinților dar și o serie de fibre elastice ce permit decolarea și reflectarea membranei în timpul procesului de elevare sinusală [5]. Cu cât sinusul maxilar va fi mai pneumatic cu atât varietatea infecției și deschiderii accidentale va crește.

Gradul de pneumatizare a fost apreciat după scala Lund- Kennedy, peste 3 luni după extracții dentare efectuate, și se reduce la:

- 0-pneumatizare completă;
- 1-îngroșarea mucoasei până la 5mm;
- 2-îngroșarea mucoasei până la 1/3 a volumului sinusal;
- 3-îngroșarea mucoasei până la 2/3 a volumului sinusal;
- 4-lipsa pneumatizării sinusale [10].

nomenon that reduces the height of the alveolar ridge is that of pneumatization of the maxillary sinus. The maxillary sinus floor elevation procedure, also known as sinus-lifting, is widely used to achieve sufficient and favorable bone height for implant placement in the posterior region of the upper jaw [4]. The sinus lift was first described by Tatum and later modified by Boyne and James. The elevation of the sinus floor can be performed simultaneously with the insertion of the implant or in two different surgical stages, in case of severe bone atrophy, when primary stability of the implant cannot be achieved. Depending on the height of the residual subantral bone, elevation of the floor of the maxillary sinus can be performed through a lateral (Figure 1a) or crestal (Figure 1b) approach. According to the specialized literature, a residual bone height of at least 6mm is an indication for a transcresal sinus lift. In case of residual bone height ≤ 5 mm, lateral sinus lift with or without simultaneous implant insertion is recommended [14].

Of importance for the sinus lifting intervention is the issue of maintaining the integrity of the Schneider sinus membrane that lines the sinus cavity. This membrane is firmly attached to the underlying bone of the maxillary sinus and is characterized histologically by a fibrous periosteum covered with a thin layer of pluristratified columnar epithelium with cilia. At the same time, it presents an endothelial basal membrane with osteoblast cells that are involved in the pneumatization of the maxillary sinuses after tooth extraction, but also a series of elastic fibers that allow the membrane to take off and reflect during the process of sinus elevation [5]. The more pneumatic the maxillary sinus will be, the more the variety of infection and accidental perforation will increase.

The degree of pneumatization was assessed according to the Lund-Kennedy scale, more than 3 months after the dental extractions were performed, and is reduced to:

- 0-complete pneumatization;
- 1-thickening of the mucosa up to 5mm;
- 2-thickening of the mucosa up to 1/3 of the sinus volume;
- 3-thickening of the mucosa up to 2/3 of the sinus volume;
- 4-lack of sinus pneumatization [10].

Fenotipul acestei membrane variază de la o entitate subțire și delicată la o entitate mai densă, mai puțin friabilă. Membrana sinusală subțire cel mai frecvent poate fi perforată în timpul elevării. Conform literaturii existente, riscul de perforare este cel mai mic atunci când grosimea membranei se încadrează între 1,5-2mm, și când membranele mai subțiri de 0,8 mm sau mai groase de 3mm sunt mai predispuse la perforare [1]. Elevarea membranei trebuie efectuată cu atenție, integritatea sa fiind esențială pentru menținerea sănătății și a funcției normale a sinusului. Cu toate că e o procedură relativ sigură și predictibilă, perforarea membranei sinusale este cea mai frecventă complicație intraoperatorie care se poate egala cu eșecul precoce al intervenției de sinus lifting. Incidența perforației mucoasei sinusale este de la 10% până la 35% din cazuri [20]. După cum se raportează în literatura de specialitate, o perforație are potențialul de a provoca refularea materialului de augmentare în sinus, suprainfectarea grefei, apariția sinusitei, și poate reprezenta o contraindicație pentru continuarea intervenției chirurgicale.

O serie de factorii pot crește riscul de perforare a membranei sinusale [9]:

2. sinus lifting efectuat anterior;
3. prezența septurilor sinusale;
4. membrană subțire, fragilă și aderentă;
5. sinusite cronice/ chisturi sinusale;
6. eroare intraoperatorie;
7. supraumplerea cu material de augmentare.

Reducerea riscului de perforare poate fi realizată prin analiza paraclinică minuțioasă (ortopantomografia sau a tomografia computerizată preoperatorie), prin evaluarea: grosimii peretelui osos sinusal; prezența și localizarea septurilor; grosimea membranei — incidența perforației este mai mare atunci când grosimea este mai mică de 1,5 mm [3].

În cazurile de elevare laterală perforațiile sunt împărțite în 4 clase propuse de Fugazzotto și Vlassis în 2003, care a devenit o versiune simplificată a clasificării (5 clase) din 1999 dezvoltată de aceiași autori (Tabelul 1). Clasificarea din 2003 de către Fugazzotto și Vlassis include Clasa I, II (IIa, IIb), III [21].

Tab. 1. Clasificarea perforațiilor în SL lateral, Fugazzotto și Vlassis, 2003

Tipul perforației	Descriere
Clasa I	Perforație în partea cea mai apicală a ferestrei
Clasa IIa	Perforație de-a lungul pereților laterali (mezial/distal) sau a porțiunii inferioare a ferestrei. Sinusul se extinde cu 4-5 mm proximal de perforație
Clasa IIb	Perforația este situată la limita sinusului maxilar, prin urmare osteotomia nu poate fi amplificată pentru a expune membrana intactă.
Clasa III	Perforație în orice parte a ferestrei.

În cazul atestării unei perforații este necesară continuarea elevării membranei sinusale rămase ata-

The phenotype of this membrane varies from a thin and delicate entity to a denser, less friable entity. The thin sinus membrane most commonly can be perforated during elevation. According to existing literature, the risk of perforation is lowest when the membrane thickness is between 1.5-2mm, and when membranes thinner than 0.8mm or thicker than 3mm are more prone to perforation [1]. Elevation of the membrane must be performed carefully, as its integrity is essential for maintaining the health and normal function of the sinus. Although it is a relatively safe and predictable procedure, perforation of the sinus membrane is the most common intraoperative complication that can be compared to the early failure of the sinus lift procedure. The incidence of perforation of the sinus mucosa is from 10% to 35% of cases [20]. As reported in the literature, a perforation has the potential to cause backflow of augmentation material into the sinus, graft superinfection, sinusitis, and may be a contraindication to further surgery.

A number of factors can increase the risk of sinus membrane perforation [9]:

1. previously performed sinus lifting;
2. the presence of sinus septa;
3. thin, fragile and adherent membrane;
4. chronic sinusitis/ sinus cysts;
5. intraoperative error;
6. overfilling with augmentation material.

The reduction of the risk of perforation can be achieved thorough paraclinical analysis (orthopantomography or preoperative computed tomography), by evaluating: the thickness of the sinus bone wall; the presence and location of the septa; membrane thickness — the incidence of perforation is higher when the thickness is less than 1.5 mm [3].

In cases of lateral elevation, perforations are divided into 4 classes proposed by Fugazzotto and Vlassis in 2003, which became a simplified version of the 1999 classification (5 classes) developed by the same authors (Table 1). The 2003 classification by Fugazzotto and Vlassis includes Class I, II (IIa, IIb), III [21].

Tab. 1. Classification of lateral SL perforations, Fugazzotto and Vlassis, 2003

Type of perforation	Characterization
Class I	Perforation in the most apical part of the window
Class IIa	Perforation along the sidewalls (medial/distal) or the lower portion of the window. The sinus extends 4-5 mm proximal to the perforation
Class IIb	The perforation is located at the border of the maxillary sinus, therefore the osteotomy cannot be enlarged to expose the intact membrane.
Class III	Perforation in any part of the window.

If a perforation is noted, it is necessary to continue to elevate the remaining sinus membrane still

șate încă la planșeul sinusal, eliberând tensiunea din membrană și obținând simultan mai mult țesut și material pentru închiderea perforației. Este necesar evitarea creșterii perforației. Prin urmare, este adesea utilă mărirea ferestrei osoase pregătite pentru a expune mai bine zona perforată. Indiferent de dimensiunea perforației, marginile acesteia trebuie adaptate mecanic, închizând perforația pentru a preveni migrarea materialului de grefare în sinus. Această procedură reduce, de asemenea, riscul de contaminare a grefei cu flora sinusală [16].

Dacă membrana sinusală perforată este tratată corespunzător, nu există niciun efect advers asupra supraviețuirii implantului plasat într-un sinus maxilar perforat. Cu toate acestea, puține studii au investigat rezultatele clinice și rata de succes pe termen lung a acestor proceduri. În mare parte intervențiile au fost abandonate și amânate pe un termen de 3-4 luni, până la o revindicare a membranei sinusale.

Scop: Evaluarea rezultatelor clinice și integrarea a implanturilor în urma elevării sinusului maxilar prin acces lateral cu perforarea membranei sinusale și inserarea simultană a implanturilor dentare.

Rezultate și discuții (Studiu de caz):

Pacienta A.N., în vârstă de 50 de ani, s-a adresat în cadrul clinicii pentru tratament, în anul 2020. Acuzele pacientei erau lipsa dinților la maxilarul superior, dereglările de masticație. La examenul endooral s-a observat prezența unei punți dentare învechite care cuprinde segmentul dinților 17-13; prezența grupului frontal integru; prezența resturilor radiculare fracturate la nivelul dinților 24, 25. În urma efectuării și analizării CBCT s-a vizualizat: radiotransparențe periapicale și în zona parodontiului marginal la nivelul dinților stâlpi din cadranul 1, dereglarea continuității rădăcinilor dinților 16,17 (Figura 2). Sinusul maxilar stâng pneumatizat fără semne de inflamație, sept incomplet secundar posterior, corp străin la nivelul planșeului maxilar în regiunea dintelui 25 asemănător unui implant dentar. Complexul osteomeatal fără dereglări. Înălțimea osului rezidual subantral corespunde clasei SA 4 după Misch. Astfel s-a stabilit diagnosticul de Edentație clasa II Kennedy la maxilă. Fractura coro-no-radiculară la nivelul dinților 24, 25. Corp străin în sinusul maxilar pe stânga (implant dentar).

S-a planificat asanarea cavității orale inițială prin extracția dintelui 24,25 (Figura 2b); efectuarea elevării sinusului maxilar pe stânga; perforarea intenționată a membranei sinusale, înlăturarea corpului străin (implantului dentar); continuarea intervenției prin menajarea perforației și implantarea ulterioară.

Etapele intervenției chirurgicale:

Intervenția a fost efectuată cu anestezie locală. Câmpul operator a fost prelucrat cu soluții antiseptice. S-a efectuat un lambou mucoperiostal în formă de „L” cu decolarea acestuia și reflectare sa vestibulară, pentru a expune procesul alveolar și peretele anterior a sinusului maxilar (Figura 3a,b). Extracția s-a efec-

attached to the sinus floor, releasing tension from the membrane and simultaneously obtaining more tissue and material to close the perforation. It is necessary to avoid the increase of perforation. Therefore, it is often helpful to enlarge the prepared bone window to better expose the perforated area. Regardless of the size of the perforation, its edges must be mechanically adapted, closing the perforation to prevent graft material from migrating into the sinus. This procedure also reduces the risk of graft contamination with sinus flora [16].

If the perforated sinus membrane is properly treated, there is no adverse effect on the survival of the implant placed in a perforated maxillary sinus. However, few studies have investigated the clinical outcomes and long-term success rate of these procedures. In most cases, the interventions were abandoned and postponed for a period of 3-4 months, until the sinus membrane recovers.

The **purpose of the present report** is to assess clinical outcomes and implant integration following maxillary sinus elevation via lateral access with perforation of the sinus membrane and simultaneous insertion of dental implants.

Results and Discussion

Clinical Presentation: Patient A.N., 50 years old, came to the clinic for treatment in 2020. The patient's complaints were missing teeth in the upper jaw, chewing disorders. During the endooral examination, it was observed the presence of an outdated dental bridge comprising the segment of teeth 17-13; the presence of the integral frontal group; the presence of fractured roots at the level of teeth 24, 25. Following the performance and analysis of the CBCT, it was visualized: periapical radiotransparencies and in the area of the marginal periodontium at the level of the adjacent teeth in quadrant 1, the disruption of the continuity of the roots of the teeth 16,17 (Figure 2). Left maxillary sinus pneumatized without signs of inflammation, incomplete posterior secondary septum, foreign body at the level of the maxillary floor in the region of tooth 25 similar to a dental implant. The osteomeatal complex without irregularities. The height of the residual subantral bone corresponds to class SA 4 according to Misch. Thus, the established diagnosis was: Partially edentulous arch, Class II Kennedy in the maxilla. Teeth 24, 25 with radicular fracture. Foreign body in the maxillary sinus on the left (dental implant).

It was planned initially to clean up the oral cavity by extracting the tooth 24,25 (Figure 2b); performing the elevation of the maxillary sinus on the left; intentional perforation of the sinus membrane, removal of the foreign body (dental implant); continuation of the intervention by management of the perforation and subsequent implantation.

Stages of surgery:

The intervention was performed under local anesthesia. The operative field was processed with an-

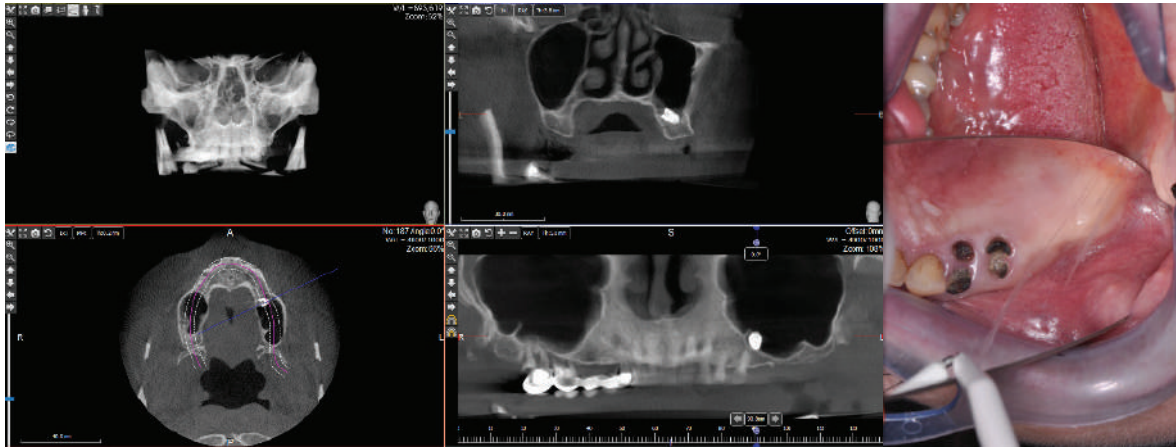


Fig.2. Tomografia computerizată preoperator cu prezența corpului străin în sinus (a) ;Aspectul preoperator în cavitatea bucală (b).

Fig. 2. Preoperative computed tomography with the presence of the foreign body in the sinus (a); Preoperative aspect of the oral cavity (b).

tuat înainte de accesul către sinus. Pentru efectuarea sinus lifting-ului s-a utilizat setul chirurgical cu freze diamantate și decolatoare. Ulterior, crearea accesului către sinusul maxilar s-a efectuat prin tehnica „grind out“. Cu ajutorul decolatoarelor s-a decolat mucoasa sinusului maxilar antero-posterior, supero-inferior, pentru a o mobiliza.

În scopul evitării extinderii perforației, decolarea membranei s-a efectuat înaintea penetrării acesteia

tiseptic solutions. An “L”-shaped mucoperiosteal flap was performed and its vestibular reflection, in order to expose the alveolar process and the anterior wall of the maxillary sinus (Figure 3a,b). Extraction was performed before access to the sinus. The surgical set with diamond burs and decolorators was used to perform the sinus lift. Later, access to the maxillary sinus was created using the „grind out“ technique. With the help of decolorators, the mucosa of the an-

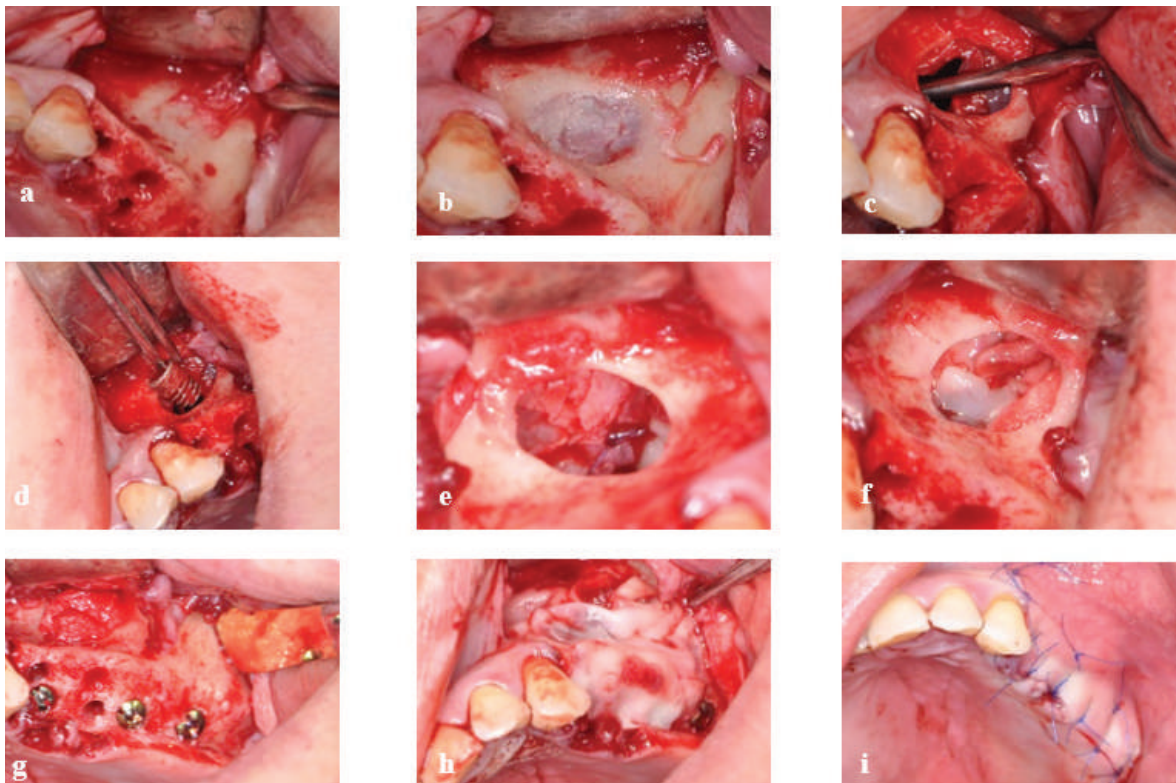


Fig.3. Extracția d2.4, d2.5 și efectuarea lamboului mucoperiosteal(a); Crearea accesului către sinusul maxilar(b); Elevarea și perforarea intenționată a membranei sinusale(c); Înlăturarea corpului străin (implant dentar)(d); Suturarea membranei perforate(e); Augmentarea cu material sintetic și membrane A-PRF(f); Inserarea implanturilor dentare(g); Aplicarea membranelor de A-PRF(h); Suturarea lambourilor(i);

Fig.3. Extraction of d2.4, d2.5 and performing the mucoperiosteal flap(a); Creating access to the maxillary sinus(b); Elevation and intentional perforation of the sinus membrane(c); Removal of the foreign body (dental implant)(d); Suturing the perforated membrane(s); Augmentation with synthetic material and A-PRF membranes(f); Insertion of dental implants(g); Application of A-PRF membranes(h); Suturing the flap(s);

pentru înlăturarea implantului. Perforarea membranei s-a efectuat în zona antero-superioară astfel încât aceasta să fie cât mai distanțat posibil de sectorul augmentat (Figura 3c). Implantul a fost înlăturat cu ajutorul pensei (Figura 3d).

Intraoperator:

Repararea membranei s-a efectuat prin suturarea cu material de sutură resorbabil 6/0 (Figura 3e). Spațiul obținut în urma elevării membranei sinusale a fost augmentat cu material de colagen cu hidroxipatită sub formă de bureți, ce nu crează riscul lezării membranei, precum ar fi xenogrefa. Membranele de A-PRF s-au aplicat pentru ramforsarea membranei sinusale și o vindecare mai rapidă (Figura 3f,h). Ulterior, s-au forat neoalveolele pentru inserarea implanturilor dentare. S-a decis instalarea a 3 implanturi, aplicarea șurubului de acoperire și suturarea plăgii (Figura 3g,h,i). Pacientului i-au fost recomandate tratament antimicrobian, antiinflamator, hiposensibilizant, utilizarea soluțiilor cu antiinflamator steroidian sub formă de spray nazal. Suprimarea suturilor s-a efectuat la 14 zile postoperator. Perioada de vindecare a constituit 6 luni. Pe parcursul acestora, dinamica a fost satisfăcătoare. A doua etapă chirurgicală a fost efectuată peste 6 luni după inserarea implantelor. Pentru aprecierea osteointegrării implantelor,

tero-posterior, superior-inferior maxillary sinus was detached in order to mobilize it.

In order to avoid the extension of the perforation, the detachment of the membrane was performed before its penetration for the removal of the implant. Perforation of the membrane was performed in the antero-superior area so that it was as far as possible from the augmented sector (Figure 3c). The implant was removed using forceps (Figure 3d).

Intraoperatively:

Repair of the membrane was performed by suturing with 6/0 absorbable suture material (Figure 3e). The space obtained from the elevation of the sinus membrane was augmented with collagen material with hydroxyapatite in the form of sponges, which does not create the risk of damaging the membrane, such as xenograft. A-PRF membranes were applied for sinus membrane reinforcement and faster healing (Figure 3f,h). Later, the neoalveoli were drilled for the insertion of dental implants. It was decided to install 3 implants, applied the cover screw and sutured the wound (Figure 3g,h,i). The patient was recommended antimicrobial, anti-inflammatory, hyposensitizing treatment, the use of anti-inflammatory steroid solutions in the form of nasal spray. Sutures were removed 14 days postoperatively. The healing period

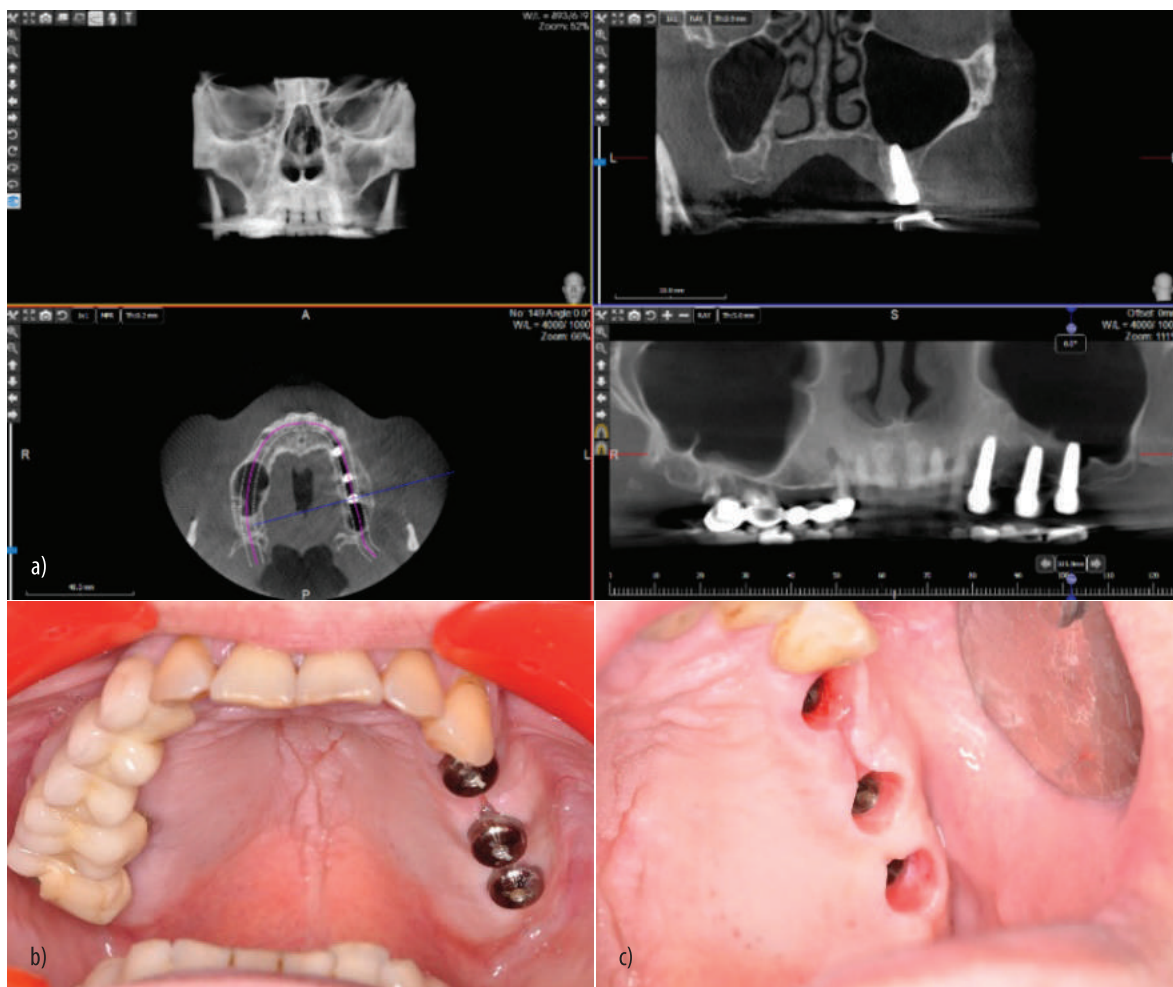


Fig.4. Tomografie computerizată după 6 luni (a), aspectul conformatoarelor de gingie (b), aspectul inelelor gingivale periimplantare (c).
Fig. 4. Computed tomography after 6 months(a), appearance of healing caps(b) the appearance of the emergency profile(c).

s-a efectuat o tomografie computerizată de control. A fost observată integrarea grefei sinusale și lipsa semnelor inflamatorii la nivelul sinusului. În cazul ultimului implant, volumul osos obținut a fost mai mic comparativ cu cel din jurul primelor implanturi, fapt datorat forței de pneumatizare a sinusului în regiunea respectivă (Figura 4).

În sectoarele meziale osul nou format este net superior implantului dentar, pe când în posterior datorită unghiului mare sinusal și a procesului de pneumatizare a sinusului maxilar, grefa micșorându-se. Se vizualizează o recorticalizare a planșeului sinusului maxilar. A fost apreciată stabilitatea biologică cu aparatul Periotest, după instalarea conformatoarelor de gingie, și corespund valorilor recomandate la nivelul d2.4 (-3), d2.6 (-4), d2.7 (-5). Tratatamentul protetic a fost efectuat peste 4 săptămâni de la expunerea implanturilor. Ulterior, s-a efectuat și reabilitarea cadranelui 1, cu ablația construcției protetice, extracții dentare, inserarea implanturilor concomitent cu procedura de sinus lift lateral. Evaluarea repetată a rezultatelor s-a efectuat după 1,5 ani (Figura 5).

Peste 1,5 ani de la încărcarea ocluzală a implantelor pe imaginea radiografică corticala noului planșeu al sinusului maxilar a devenit mai accentuată, nu se mai observă o diferență între osul peri-implantar intrasinusal nou format și cel rezidual. Semne patologice la apofiza alveolară și la nivelul sinusului maxilar n-au fost prezente, implantele fiind apreciate ca osteointegrate.

În cazul implantului înălțat din sinusul maxilar, un interes deosebit l-a prezentat lipsa șurubului de acoperire a implantului. Aceasta denotă fie protrudarea implantului în sinus în timpul inserării acestuia, fie migrarea în sinus în perioada de vindecare în cazul în care implantul a fost inserat într-un timp chirurgical, iar șurubul de vindecare a căzut pe parcurs.

Este important de menționat că este o diferență între perforațiile accidentale și intenționate create. Aceasta se referă la dimensiunea și poziția perforației, elasticitatea membranei, menajarea și posibilitatea închiderii perforației. Deși riscurile sunt similare, în perforațiile accidentale zonele apariției sunt necon-

was 6 months. During them, the dynamics were satisfactory and uneventful. The second surgical stage was performed over 6 months after the insertion of the implants. To assess the osseointegration of the implants, a control computerized tomography was performed. The integration of the sinus graft and the absence of inflammatory signs at the level of the sinus were observed. In the case of the last implant, the bone volume obtained was smaller compared to that around the first implants, a fact due to the pneumatization force of the sinus in that region (Figure 4).

In the mesial sectors, the newly formed bone is clearly superior to the dental implant, while in the posterior part, due to the large sinus angle and the pneumatization process of the maxillary sinus, the graft shrinks. A recorticalization of the floor of the maxillary sinus is visualized. The biological stability was evaluated with the Periotest device, after the place-

ment of the healing cap, and they correspond to the recommended values at the d2.4 (-3), d2.6 (-4), d2.7 (-5) level. The prosthetic treatment was performed over 4 weeks after the exposure of the implants. Later, the rehabilitation of the 1st quadrant was performed, with the ablation of the prosthetic construction, dental extractions, the insertion of implants simultaneously with the lateral sinus lift procedure. The repeated evaluation of the results was carried out after 1.5 years (Figure 5).

More than 1.5 years after the occlusal loading of the implants on the radiographic image, the cortical bone of the new floor of the maxillary sinus has become more pronounced, a

difference is no longer observed between the newly formed intrasinus peri-implantar bone and the residual one. There were no pathological signs at the alveolar apophysis and at the level of the maxillary sinus, the implants being assessed as osseointegrated.

In the case of the implant removed from the maxillary sinus, of particular interest was the lack of the implant cover screw. This denotes either protrusion of the implant into the sinus during its insertion, or migration into the sinus during the healing period if the implant was inserted during surgery and the healing screw fell out along the way.

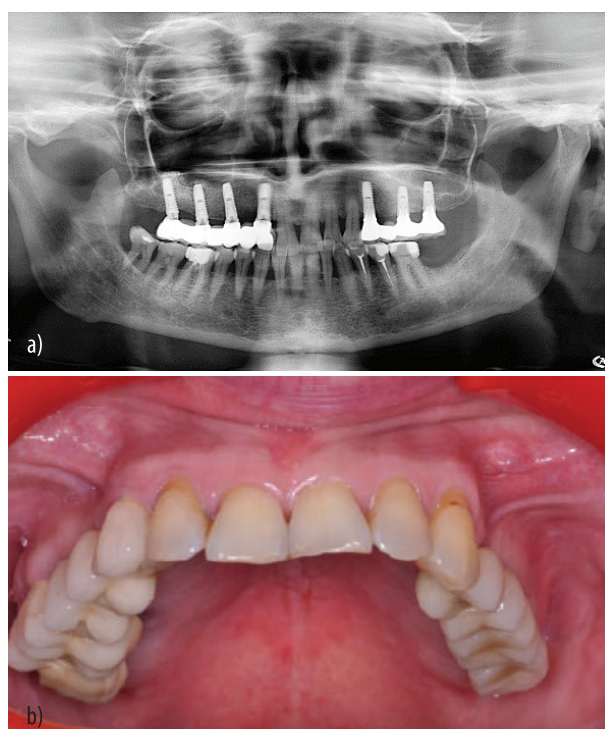


Fig.5. Evaluarea rezultatelor la distanța de 1,5 ani: Radiografie panoramică de control după 1,5 ani (a); aspectul construcției protetice (b).

Fig.5. Evaluation of the results at a distance of 1.5 years: Panoramic radiography after 1.5 years(a); aspect of the prosthetic construction(b).

trolate, membrana decolată poate fi în tensiune și riscul perforării totale crește, zona poziționării grefei poate fi nefavorabilă. În perforațiile intenționate sunt luate în considerație dimensiunea perforației, locul perforării, dimensiunea necesară a ferestrei, menajarea post-perforare.

Perforațiile mici (1-5mm) se vindecă de la sine. Totuși, dacă perforația este mare ($\geq 5-10\text{mm}$) și este situată pe un loc nefavorabil, cum ar fi treimea mijlocie a zonei marginale inferioare a ferestrei, perforația necesită o reparare prin suturarea cu material resorbabil și aplicarea unei membrane de colagen, PRF, xenogrefa [12]. La prezența unei mucoase foarte subțire, suturile nu sunt suficient de stabile și se pot rupe sub presiunea respiratorie din interiorul sinusului sau în timpul aplicării materialului de augmentare. O alternativă ar fi membranele de fibrină care vor oferi mai multă stabilitate suturilor și va scădea din tensiunea necontrolată. În cazurile în care perforația este foarte aproape de os [6], o sutură de apropiere a marginilor perforației este foarte dificilă. În această situație, se recomandă pregătirea unui mic orificiu în peretele osos adiacent și suturarea unei părți a mucoasei perforate direct prin orificiu până la os [7]. Dacă perforația $\geq 10\text{mm}$ procedura trebuie amânată, și se suturează etanș lamboul fără utilizarea cărorva materiale de augmentare. În această situație, periostul va crește în zona ferestrei sinusale și se va conecta direct la membrana sinusală, care se va repara foarte repede și se va îngroșa din contul periostului. După 3 luni se poate face o altă încercare de sinus lifting. În timpul pregătirii lamboului, trebuie avut grijă să nu se creeze o nouă perforație, deoarece lamboul mucoperiostal se îmbină cu mucoasa sinusală. Dacă pentru unii practicieni existența unei perforări nu este un impediment de continuare a procedurii de sinus lifting prin repararea membranei, atunci alții preferă să amâne procedura [14].

Cu toate că în majoritatea surselor de specialitate, se consideră că repararea membranei necesită și implică utilizarea unei membrane rezorbabile de colagen [15, 19]. Khoury consideră acest concept unul riscant și nefiziologic. Pe de o parte, colagenul nu este suficient de stabil pentru a preveni o dislocare a materialului de augmentare în sinus; pe de altă parte, există un risc mare de contaminare a membranei de colagen expus în partea interioară a mucoasei sinusului de către flora sinusală, ceea ce poate duce și la o infectare a materialului de augmentare și în cele din urmă la sinusită și eșecul creșterii [8]. Proussaefs P, Lozada J. în studiul lor au arătat că închiderea mucoasei sinusale perforate cu membrane de colagen resorbabile în procedura de sinus lifting este foarte riscantă și, în ciuda lipsei simptomelor, este afectată de o rată ridicată de complicații tardive, inclusiv pierderea materialului de augmentare și a implanturilor, precum și sinusită cronică [15]. Într-un alt studiu realizat de Choi și colab. a fost descoperit că perforațiile reparate cu adeziv de fibrină, au prezentat formarea unui epiteliu continuu nou pe locul perforației

It is important to note that there is a difference between accidental and intentionally created perforations. This refers to the size and position of the perforation, the elasticity of the membrane, the maintenance and the possibility of closing the perforation. Although the risks are similar, in accidental perforations the areas of emergence are uncontrolled, the detached membrane may be in tension and the risk of total perforation increases, the graft positioning area may be unfavorable. In intentional perforations, the size of the perforation, the location of the perforation, the required size of the window, the post-piercing maintenance are taken into consideration.

Small perforations (1-5mm) heal on their own. However, if the perforation is larger ($\geq 5-10\text{mm}$) and located in an unfavorable location, such as the middle third of the lower marginal window area, the perforation requires repair by suturing with resorbable material and applying a collagen membrane, PRF, xenograft [12]. In the presence of a very thin mucosa, the sutures are not stable enough and may break under the respiratory pressure inside the sinus or during the application of the augmentation material. An alternative would be fibrin membranes which will provide more stability to the sutures and decrease uncontrolled tension. In cases where the perforation is very close to the bone [6], a suture close to the edges of the perforation is very difficult. In this situation, it is recommended to prepare a small hole in the adjacent bony wall and suture part of the perforated mucosa directly through the hole to the bone [7]. If the perforation is $\geq 10\text{mm}$, the procedure must be postponed, and the flap is tightly sutured without the use of any augmentation materials. In this situation, the periosteum will grow in the area of the sinus window and connect directly to the sinus membrane, which will repair very quickly and thicken at the expense of the periosteum. After 3 months another sinus lift attempt can be made. During the preparation of the flap, care must be taken not to create a new perforation, as sometimes the mucoperiosteal flap fuses with the sinus mucosa. If for some practitioners the existence of a perforation is not an impediment to continue the sinus lifting procedure by repairing the membrane, then others prefer to postpone the procedure [14].

However, in most literature sources, membrane repair is considered to require and involve the use of a resorbable collagen membrane [15, 19]. Khoury considers this concept risky and unphysiological. On the one hand, the collagen is not stable enough to prevent a dislocation of the augmentation material in the sinus; on the other hand, there is a high risk of contamination of the exposed collagen membrane in the inner part of the sinus mucosa by the sinus flora, which can also lead to an infection of the augmentation material and ultimately to sinusitis and augmentation failure [8]. Proussaefs P, Lozada J. in their study showed that the closure of the perforated sinus mucosa with resorbable collagen membranes in the sinus lifting procedure is unsafe and, despite the

anterioare. Cu toate acestea, s-au observat o fibroză extinsă, infiltrație inflamatorie și absența epitelii în perforațiile tratate cu membrana de collagen. Vina-Alumina și colab. nu văd necesitatea implicării în repararea perforației [20].

Potrivit unor surse literare de specialitate, perforarea membranei sinusale nu influențează integrarea implanturilor [13], în altele, perforarea membranei schneideriene este un factor negativ pentru longevitatea implanturilor. În studiile Vina-Alumina raportează ca rata de integrare a implantelor în cazul unui sinus lifting urmat de perforarea membranei scheideriene este de 88.6%, iar în cazul sinus lifting-ului cu membrană sinusală intactă rata a crescut până la 98% [20]. La fel, Schwartz-Arad și colab. au considerat că perforările membranei au influențat apariția complicațiilor postoperatorii, dar nu a influențat rata de osteointegrare. Proussaefs și colab. au obținut o rată de integrare mai mică a implantului atunci când au fost plasați în sinus lifting cu membrană perforată (69,5%), decât atunci când au fost plasați în sinus lifting cu membrană intactă (100%) [15]. Khoury a constatat, de asemenea, o rată de osteointegrare mai mică pentru implanturile inserate în intervențiile în care a avut loc perforarea membranei sinusale [7].

Concluzii:

Elevarea planșului sinusului maxilar prin acces lateral și inserarea simultană a implanturilor este posibilă chiar și în cazul unui os rezidual subantral insuficient (< 4 mm) dacă se poate asigura stabilitatea implanturilor. Perforarea membranei sinusului maxilar (îndeosebi cea controlată) nu afectează integrarea implanturilor dacă aceasta este reparată și izolată de grefa subiacentă. Pentru a micșora efectul pneumatizării sinusului maxilar și obținerea unui volum suficient de os periimplantar, grefarea în zonele distale necesită o atenție deosebită, îndeosebi în cazul utilizării materialelor de grefare sub formă de bureți din collagen.

Bibliografie/Bibliography:

1. Akbari S, Taheri M, Aslroosta H, Ordoukhanian A, Paknejad M, Hashemi F, Farimani Z. Relationship of Maxillary Sinus Mucosal Thickening and Residual Alveolar Ridge Height: A CBCT Analysis. *Front Dent.* 2022;19:19.
2. Chele Nicolae, Implantarea dentară imediată. Riscuri și Beneficii. Chișinău: Tipografia "Sirius" S.n. 2017. 272 p. ISBN 978-9975-57-240-8.
3. Ghețiu Alexandru, Sirbu Dumitru, Chele Nicolae, Bran S., Jurjiu Vadim, Nosaci Andrei, Crearea ofertei osoase a maxilarului superior cu atrofie avansată în reabilitarea implanto-protetică prin grefoasă autogenă din creasta iliacă, *Medicina stomatologică*, Nr. 4(53) / 2019 / ISSN 1857-132
4. Ghețiu Alexandru, Sirbu Dumitru, Jurjiu Vadim, Evaluarea defectelor osoase ale crestei alveolare la maxilarul superior Alexandru, *Revista de Științe ale Sănătății din Moldova* Nr. 4(25) / 2020 / ISSN 2345-1467
5. Hițu Dumitru., Sinuzita maxilară odontogenă perforativă (curs teoretic) (Curs teoretic) *Medicina stomatologică* Nr. 4(33) / 2014 / ISSN 1857-132
6. Khoury F (1999) Augmentation of the sinus floor with mandibular bone block and simultaneous implantation: a 6-year clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 14: 557-564.
7. Khoury F, Keller P, Keeve PL. Stability of grafted implant placement sites after sinus floor elevation using a layering technique: 10-year clinical and radiographic results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017;32:1086—1096.
8. Khoury F, Tunkel J. Bone augmentation and soft tissue management. In: Khoury F, Antoun H, Missika P (eds). *Bone*

absence of symptoms, is affected by a high rate of late complications, including the loss of augmentation material and implants, as well as chronic sinusitis [15]. In another study by Choi et al. found that perforations repaired with fibrin glue showed the formation of a new continuous epithelium at the site of the previous perforation. However, extensive fibrosis, inflammatory infiltration, and absence of epithelium were observed in perforations treated with collagen membrane. Vina-Alumina et al. do not see the need for involvement in perforation repair [20].

According to some specialized sources, the perforation of the sinus membrane does not influence the integration of the implants [13], in others, the perforation of the Schneiderian membrane is a negative factor for the longevity of the implants. In Vina-Alumina studies, it is reported that the implant integration rate in the case of a sinus lift followed by perforation of the Scheiderian membrane is 88.6%, and in the case of the sinus lift with an intact sinus membrane the rate increased to 98% [20]. Likewise, Schwartz-Arad et al. considered that membrane perforations influenced the occurrence of postoperative complications, but did not influence the rate of osseointegration. Proussaefs et al. obtained a lower implant integration rate when placed in sinus lift with perforated membrane (69.5%) than when placed in sinus lift with intact membrane (100%) [15]. Khoury also found a lower osseointegration rate for implants placed in interventions where sinus membrane perforation occurred [7].

Conclusions:

Elevation of the maxillary sinus floor, through lateral access and simultaneous insertion of implants is possible, even in the case of insufficient residual subantral bone (< 4 mm), if the stability of the implants can be ensured. Perforation of the maxillary sinus membrane (especially the controlled one) does not affect the integration of the implants if it is repaired and isolated from the underlying graft. In order to reduce the effect of pneumatization of the maxillary sinus and obtain a sufficient volume of peri-implant bone, grafting in distal areas requires special attention, especially when using grafting materials in the form of collagen sponges.

- Augmentation in Oral Implantology. Berlin, London: Quintessence, 2006:75-114
9. Marin S, Kirnbauer B, Rugani P, Payer M, Jakse N. Potential risk factors for maxillary sinus membrane perforation and treatment outcome analysis. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019;21:66-72. <https://doi.org/10.1111/cid.1269>
 10. Mighic Alexandr, Tratatamentul sinuzitei maxilare de origine odontogenă, *Medicina stomatologică*, Nr. 4(53) / 2019 / ISSN 1857—1328
 11. Mostovei A., Chele N., Dabija I., Mostovei M., Chele D., Reabilitarea implantotprotetică în atrofii severe ale maxilarelor, In: *Medicina stomatologică 2020*, vol. 3(56), pp. 92-96. ISSN 1857—1328. 21
 12. Nayibe Hernández Tejada ,Maxillary sinus elevation and simultaneous implant placement using PRGF (plasma rich in growth factors), hydroxyapatite and allogenic graft. Seven year case report, *Revista Odontológica Mexicana* 2013;17 (3): 173-178
 13. Nooh N. Effect of schneiderian membrane perforation on posterior maxillary implant survival. *J Int Oral Health.* 2013;5:28-34.
 14. Park W-B, Herr Y, Chung J-H, Shin S-I, Han J-Y, Lim H-C. Long-term effects of sinus membrane perforation on dental implants placed with transcresal sinus floor elevation: A case-control study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2021;1-11. <https://doi.org/10.1111/cid.1303>
 15. Proussaefs P, Lozada J, Kim J, Rohrer MD. Repair of the perforated sinus membrane with a resorbable collagen membrane: a human study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:413- 420.
 16. Robiony Met al. / A simple method for repairing membrane sinus perforation ,*Open Journal of Stomatology* 2 (2012) 348-351
 17. Sirbu Dumitru, Topalo Valentin , Regenerarea osoasă în reabilitarea implantotprotetică a pacienților cu defecte ale oaselor maxilare. In: *Medicina Stomatologică*, 2016. N1-2 (38-39), p.33-42. ISSN 1857—1328.
 18. Tavelli L, Borgonovo AE, Saleh MH, Ravida A, Chan HL, Wang HL. Classification of sinus membrane perforations occurring during transcresal sinus floor elevation and related treatment. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2020;40:111-118. <https://doi.org/10.11607/prd.3602>
 19. Testori, T., Wallace, S.S., Del Fabbro, M., Taschieri, S., Trisi, P., Capelli, M. and Weinstein, R.L. (2008) Repair of large sinus membrane perforations using stabilized collagen barrier membranes: surgical techniques with histologic and radiographic evidence of success. *International Jour* 28, 19-17
 20. Viña-Almunia J, Peñarrocha-Diago MA, Peñarrocha-Diago M. Influence of perforation of the sinus membrane on the survival rate of implants placed after direct sinus lift. Literature update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2009 Mar 1;14 (3):E133-6.
 21. Vlassis, J.M. and Fugazzotto, P.A. (1999) A classification system for sinus membrane perforations during augmentation procedures with options for repair. *Journal of Periodontology*, 70, 692-699. doi:10.1902/jop.1999.70.6.692