

UTILIZAREA PLASELOR DIN POLIMER ÎN REGENERAREA OSOASĂ GHIDATĂ

Chele Nicolae,
dr. hab. șt.med, prof univ.
Zugrav Vasile,
student-doctorant anul II

Universitatea de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

Catedra de chirurgie oro-maxilo-facială și implantologie orală „Arsenie Guțan”

<https://doi.org/10.53530/1857-1328.21.59.03>

Rezumat

Introducere. Datorită biotehnologiei moderne, utilizarea polimerilor în regenerarea tisulară ghidată devine o tehnică de viitor în chirurgia orală. **Scopul.** Aprecierea rolului utilizării plasei polimerice în regenerarea osoasă ghidată la pacienții cu atrofie alveolară marcată. **Materiale și metode.** Începutul studiului — 2018, în studiu au fost incluși 25 de pacienți cu atrofie alveolară marcată, cu vârsta cuprinsă între 20–60 de ani care au fost divizați în două grupe, grupul I — 15 pacienți s-a efectuat regenerare osoasă ghidată folosind polimerii, în grupul II — 10 pacienți s-a utilizat plasa din titan perforat. Planul de diagnostic și tratament au fost pentru ambele grupe asemănător. **Rezultate.** În grupul I de studiu s-au înregistrat complicații la 5 pacienți, dintre care la 3 pacienți s-au dezvoltat mici fenestrații și seroame, iar la doi pacienți s-a dezvoltat dehiscență a 2/3 din linia de sutură a gingiei. În grupul al II-a de pacienți, la care s-a utilizat plasa de titan, complicații s-au dezvoltat la 7 pacienți — 4 pacienți au dezvoltat fistule și fenestrații și 3 au suferit dehiscențe masive pe toată linia de sutură. **Concluzii.** Utilizarea plasei din polimer în regenerarea osoasă ghidată este o metodă de perspectivă în chirurgia dentoalveolară, ieftină și simplă în aplicare. Această metodă a înregistrat mai puține complicații postoperatorii, etape chirurgicale mai puține, recuperare postoperatorie mai rapidă.

Cuvinte cheie: Polimeri, titan, dehiscență, fenestrații, regenerare osoasă.

Introducere

La ora actuală reabilitarea implanto-protetică a pacienților edentați nu mai prezintă o noutate, inserarea implanturilor dentare endosoase a devenit o rutină în fiecare centru stomatologic, la moment tehnologiile moderne ne oferă rezultate pozitive pe termen lung (Jemet, Johansson, J 2006).

De cele mai multe ori, pacienții care doresc o reabilitare protetică pe implanți se prezintă la medic cu

USE OF POLYMERIC MESH IN GUIDED BONE REGENERATION

Chele Nicolae,
PhD, professor
Zugrav Vasile,
Second year doctoral student

Universitatea de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

Catedra de chirurgie oro-maxilo-facială și implantologie orală „Arsenie Guțan”

Summary

Introduction. Guided bone regeneration is a real challenge of dentoalveolar surgery. Due to modern biotechnology, the use of polymers in guided tissue regeneration is becoming a promising method in dentoalveolar surgery. **Objective of the study.** Assessment of the role of use of polymeric mesh in guided bone regeneration in patients with marked alveolar atrophy. **Materials and methods.** Beginning of the study - 2018, the study included 25 patients with marked alveolar atrophy, aged 20-60 years who were divided into two groups, group I - 15 patients underwent guided bone regeneration using polymers, in the group II - 10 patients used perforated titanium mesh. The diagnosis and treatment plan were similar for both groups. **Results.** In study group I, there were complications in 5 patients, of which 3 patients developed small fenestrations and seromas, and two patients developed dehiscence of 2/3 of the gum suture line. In the second group of patients, in which titanium mesh was used, complications developed in 7 patients - 4 patients developed fistulas and fenestrations and 3 suffered massive dehiscences along the entire suture line. **Conclusions:** The use of polymer mesh in guided bone regeneration is a cost-effective method in dentoalveolar surgery, cheap and simple to apply. This method recorded fewer postoperative complications, fewer surgical stages, faster postoperative recovery.

Keywords: Polymers, titanium, dehiscence, fenestrations, regeneration.

Introduction

At present, the implant-prosthetic rehabilitation of edentulous patients is no longer a novelty, the insertion of endosseous dental implantation has become a routine in every dental center, currently modern technologies do not provide long-term positive results (Jemet, Johansson, J 2006).

Mostly patients who want a prosthetic rehabilitation on implants present to the doctor with old eden-

edentații vechi și atrofii severe ale crestelor alveolare, nefiind favorabile pentru inserția implanturilor. Inserarea implanturilor dentare scurte în zone care permit acest lucru, nu asigură un pronostic favorabil de durată.

Lipsa dinților la pacienți generează pe termen lung un efect de dominou care se caracterizează prin complicații nedorite precum sunt: dificultăți de masticatie, dificultăți de vorbire, facies îmbătrinit, prăbușirea buzelor și a obrazilor, accentuarea ridurilor peribucale, dureri și degenerescențe în articulația temporo-mandibulară, probleme ale sistemului digestiv etc., aceste probleme se întâlnesc la majoritatea persoanelor active ale societății noastre, fiind o problemă socială.

Rezorbțiile crestelor alveolare și restabilirea lor a devenit un moment destul de discutat și cercetat în ultimul timp în rândul specialiștilor. Pentru a crește oferta osoasă favorabilă pentru implantare au fost dezvoltate diferite tehnici de regenerare osoasă ghidată cum ar fi: utilizarea blocurilor osoase proprii colectate din zone donatoare intra și extraorale, folosirea splitului osos, osteogeneza prin distracție, regenerarea osoasă ghidată (GBR). Regenerarea ghidată a țesuturilor (GTR) a fost descrisă pentru prima dată în anii '50 de Hurley, care fizic separa țesuturile moi de zonele de formare osoasă la nivelul coloanei vertebrale cu o membrană. În anii 1980, GTR a fost introdusă în regenerarea țesuturilor parodontale pentru a opri migrația celulară de țesut conjunctiv gingival și epitelial spre defectul parodontal, tot atunci a fost adoptată în tratarea leziunilor parodontale pentru a genera țesut nou (Gottlow 1984, Villar 2010). Ulterior, procedeul de utilizare a membranei pentru a genera formare de os nou în jurul implanturilor, bazate pe principiul GTR a fost definit ca — Regenerare Osoasă Ghidată ((GBR) Dahlin 1989)). În prezent, regenerarea osoasă ghidată este una dintre cele mai comune și promițătoare tehnici pentru a recîștiga os suficient pe verticală și orizontală în locurile de implantare.

Pentru succesul tehnicilor de GTR și GBR, indiferent dacă este sau nu grea sau material de umplutura, este nevoie de o membrană pentru a delimita țesuturile și a oferi un suport mecanic, și un ghidaj de menținere a țesuturilor moi, rezultat confirmat de studiile clinice (Retzepe 2010). Membranele folosite în regenerarea osoasă ghidată GBR trebuie să satisfacă un șir de cerințe pentru a putea fi folosite cu succes. Cerințele principale ale materialului din care sunt confecționate membranele trebuie să întrunească următoarele proprietăți: biocompatibile, nontoxice, non-alergice, degradare treptată și menținerea mecanică tridimensională a spațiului pentru a asigura un suport mecanic de durată pentru formarea osului.

Primele membrane utilizate în creșterea osului au fost cele din PTFE—politetrafluoroetilenă, mai târziu în aceste membrane au fost încorporate fișii de titan pentru a oferi dispozitivului duritate și plasticitate (Buser, D 1993). Membranele din PTFE și titan au unele dezavantaje cum ar fi cele legate de etapele

tations and severe atrophies of the alveolar ridges, not being favorable for the insertion of implants. The insertion of short dental implants in areas that allow this, does not ensure a favorable long-term prognosis.

Lack of teeth in patients generates a long-term domino effect that is characterized by unwanted complications such as: masticatory difficulties, speech difficulties, aged facies, collapse of lips and cheeks, accentuation of peribuccal wrinkles, pain and degeneration in the temporomandibular joint, problems of the digestive system, etc., these problems are found in most of the active people of our society, being a social problem.

The resorption of alveolar ridges and their restoration is a current issue that has been extensively researched recently among specialists. To increase the favorable bone supply for implantation, various guided bone regeneration techniques have been developed such as: use of own bone blocks collected from intra and extraoral donor areas, use of bone split, distraction osteogenesis, guided bone regeneration (GBR). Guided tissue regeneration (GTR) was first described in the 1950s by Hurley, who separated soft tissues from areas of bone formation in the spine with a membrane. In the 1980s, GTR was introduced into the regeneration of periodontal tissues to stop cell migration of gingival and epithelial connective tissue to periodontal defect, while it was adopted in the treatment of periodontal lesions to generate new tissue (Gottlow 1984, Villar 2010). Then the procedure of using the membrane to generate new bone formation around implants, based on the GTR principle was defined as — Guided Bone Regeneration (GBR (Dahlin 1989)). Currently, guided bone regeneration is one of the most common and promising techniques to regain enough bone on vertically and horizontally plan in implantation sites.

For the success of GTR and GBR techniques, whether or not it is a graft or filler materials, a membrane is needed to delimit the tissues and provide mechanical support, and a guide for maintaining the soft tissues, a result confirmed by clinical studies (Retzepe 2010). Membranes used in GBR guided bone regeneration must meet a number of requirements in order to be used successfully. The main requirements of the material from which the membranes are made must meet the following properties: biocompatible, nontoxic, non-allergic, gradual degradation and three-dimensional mechanical maintenance of space to ensure long-lasting mechanical support for bone formation.

The first membranes used in bone growth were those made of PTFE—polytetrafluoroethylene, later in these membranes were incorporated titanium strips to give the device hardness and plasticity (Buser, D 1993). PTFE and titanium membranes have some disadvantages such as those related to the additional surgical steps to remove them, as they greatly influence the wound regeneration, es-

chirurgicale suplimentare de înlăturare a lor, la fel ele influențează mult eficacitatea regenerării plăgii, îndeosebi atunci când apar dehiscențe de gingie cu expunerea și infectarea lor. Pentru a reduce riscurile date au fost introduse membranele din colagen animal și biopolimerii sintetici, acestea la rândul lor, mai ales cele din colagen, au o utilizare mai restrânsă din cauza rezorbiției rapide dar și a caracterului său fin. Membranele din biopolimer și anume derivații acidului polilactic (PLA)–l–d–configurația au o stabilitate mai mare, plasticitate și usurință de modelare în timpul manevrei chirurgicale, dar și perioada de rezorbție este mai îndelungată. Avantajul major al acestor membrane fiind lipsa intervenției suplimentare pentru a fi înlăturate, un alt avantaj este că datorită reacției inflamatorii aseptice de rezorbție are loc creșterea țesutului conjunctiv de susținere.

Primele utilizări în medicină a polimerilor a fost în anii '50 și cel mai des polimerii sunt folosiți sub forma de plasă și fire de sutură, mai nou datorită biotehnologiei moderne și în deosebi celei moleculare este posibilă de a folosi biopolimerii sintetici resorbabili sub forma de șuruburi de fixare și plăci.

Alegerea membranei în regenerarea osoasă ghidată rămâne o adevărată provocare pentru chirurgia dentară și o temă deschisă a ingineriei tisulare.

Plasele resorbabile Vicryl® (poliglactina) și Dexon® (acidul poliglicolic) cât și cele neresorbabile din polipropilen și-au făcut apariția la începutul anilor 80 și sunt pe larg și cu succes utilizate în chirurgia peretelui abdominal pentru rezolvarea herniilor. Resorbția completă a unei proteze din Vicryl se produce timp de 30 zile, procesul de rezorbție al Dexonului decurge mai lent și durează cca 90 zile [4], iar a celei din poly-4-hydroxybutyrate (P4HB) în cca 6–12 luni [5], timp suficient pentru remodelare și osteogenează matură.

Poli-4-hidroxi-butiratul (P4HB) este un poliester resorbabil pe termen lung și se remarcă de alți poliesteri prin faptul că nu creează un mediu acid când se degradează [3] și prin rezistența sa mecanică suprafizologică [6]. P4HB se degradează într-un metabolit natural — 4-hidroxi-butirat (4HB), care se găsește în multe țesuturi și are un timp de înjumătățire de 27 de minute. 4HB este apoi eliminat ca dioxid de carbon și apă, prin urmare, P4HB este complet tranzitoriu, fără metaboliți polimerici rămași după finalizarea procesului de degradare [6]. Astfel, este un material promițător pentru diferite aplicații biomedicale (chirurgie plastică și reconstructivă, chirurgia tendoanelor, chirurgia reconstructivă abdominală și uro-ginecologică). Sutura monofilament complet absorbabilă compus din P4HB a fost aprobată pentru utilizare clinică pentru prima dată de Food and Drug Administration în 2007, iar plasa resorbabilă din P4HB a fost aprobată mai târziu în același an. De atunci, un număr impunător de dispozitive P4HB au fost introduse în clinică și s-a estimat că dispozitivele bazate pe P4HB au fost utilizate în peste 3 milioane de proceduri clinice la nivel mondial.

pecially when wound dehiscence occurs with membranes exposure and infection of them. To reduce these disadvantages, animal collagen membranes and synthetic biopolymers have been introduced in GBR procedure, which in turn, especially those in collagen, have a more restricted use due to their rapid resorption and its fine property. The biopolymer membranes and especially the polylactic acid (PLA) –l–d–configuration derivatives have a higher stability, plasticity and ease of modeling during the surgical maneuver, but also the absorption period is longer. The major advantage of these membranes is the avoidance of additional intervention to be removed, another advantage is that due to the aseptic inflammatory resorption reaction occurs the growth of supporting connective tissue.

The first uses of polymers in medicine were in the 50's and most often polymers are used in the form of mesh and sutures, more recently due to modern molecular biotechnology it is possible to use resorbable synthetic biopolymers in the form of screws and plates.

The choice of membrane in guided bone regeneration remains a real challenge for dental surgery and an open topic of tissue engineering.

Both, resorbable meshes like Vicryl® (polyglactin) and Dexon® (polyglycolic acid) and non-absorbable, like polypropylene, appeared in the early 1980s and are widely and successfully used in abdominal wall surgery to resolve hernias. Complete resorption of a Vicryl prosthesis occurs for 30 days, the resorption process of Dexon is slower and lasts about 90 days [4], and that of poly-4-hydroxybutyrate (P4HB) in about 6–12 months [5], sufficient time which allows the full development of remodeling and mature osteogenesis.

Poly-4-hydroxybutyrate (P4HB) is a long-term resorbable polyester and is distinguished from other polyesters by the fact that it does not create an acidic environment when degraded [3] and by its superphysiological mechanical strength [6]. P4HB degrades into a natural metabolite — 4-hydroxybutyrate (4HB), which is found in many tissues and has a half-life of 27 minutes. 4HB is then removed as carbon dioxide and water, therefore P4HB is completely transient, with no polymeric metabolites remaining after completion of the degradation process [6]. Thus, it is a promising material for various biomedical applications (plastic and reconstructive surgery, tendon surgery, abdominal and uro-gynecological reconstructive surgery). The fully absorbable monofilament suture composed of P4HB was first approved for clinical use by the Food and Drug Administration in 2007, and the resorbable mesh of P4HB was approved later that year. Since then, an impressive number of P4HB devices have been introduced into the surgical practice and it has been estimated that P4HB-based devices have been used in over 3 million clinical procedures worldwide.

Aceste proteze sunt suplă, însă mai puțin extensibile decât cele neresorbabile, avantajul lor constă în aceea că provoacă foarte rar complicații septice. Plasele date sunt rezistente la infecții chiar și când apare dehiscentă, au o afiniată sporită față de țesuturile moi, previn dehiscentele de gingie, se pot utiliza și într-un mediu septic. [8]

Plasele chirurgicale din polimer au fost și sunt utilizate pentru repararea țesuturilor moi sau, mai bine zis, pentru fortificarea țesutului prin formarea de o matrice colagenico-fibroasă. După introducerea polipropilenei de către câștigătorul Premiului Nobel — Giulio Natta împreună cu Karl Ziegler în 1954, acest material a fost adoptat pentru repararea herniei inghinale și a devenit metoda standard de hernioplastie inghinală descrisă de către Lichtenstein în 1989, cunoscând o răspindire rapidă în comunitatea chirurgicală, iar în zilele noastre este considerat unul dintre cele mai adoptate materiale pentru repararea herniei. [2] Răspunsul organismului prin reacție inflamatorie aseptică la plasă, a fost cercetat de Klinge și alții, care confirmă că reacția este un răspuns inflamator cronic care este persistent în timp, observațiile histologice descriu că ochiurile plasei erau înconjurate cu o capsulă de colagen. Este rezonabil să presupunem că această inflamație cronică afectează vindecarea normală a plăgilor și regenerarea țesuturilor, dar poate fi acceptabilă în continuare, scopul acestora fiind în principal restabilirea mecanică a țesuturilor.

Studiul dat are drept scop de apreciere a rolului utilizării plasei polimerice în regenerarea osoasă ghidată la pacienții cu atrofiă alveolară marcată.

Materiale și metode:

Cercetarea prezintă un studiu clinic aplicativ, prospectiv. În cadrul cercetării sunt utilizate metode convenționale de diagnostic și tratament. În cadrul acestei cercetării sunt studiate avantajele și dezavantajele utilizării plasei de polimer în GBR față de tehnicile clasice de tratament.

În baza examenului clinic și paraclinic utilizând tehnologiile contemporane de examen radiologic și CT s-au realizat măsuri de control și supraveghere la distanță.

Începutul studiului — 2018. În studiu au fost incluși pacienții cu vârsta cuprinsă între 20 — 65 ani, fără comorbidități, care s-au adresat la medic pentru a beneficia de reabilitare implanto-protetică. Lotul de studiu a fost divizat în două grupe:

Grupul I — 15 pacienți s-a efectuat regenerare osoasă ghidată folosind plasă resorbabilă de polimer poli-4-hidroxitiriat;

Grupul II — 10 pacienți, s-a utilizat plasa din titan perforat.

Planul de diagnostic și tratament a fost pentru ambele grupe asemănător.

Tehnica chirurgicală de aplicare a plasei din polimer. În studiu la pacienții din grupul I augmentarea osoasă ghidată s-a efectuat cu utilizarea plasei de polimer — poly-4-hydroxybutyrate, care este re-

Absorbable P4HB mesh is resistant to infections even when dehiscence occurs, have an increased affinity for soft tissues, prevent wound dehiscence, and can be used in a septic environment.[8] Also, these prostheses are flexible, but less extensible than non-absorbable ones.

Polymer surgical mesh has been used to repair soft tissues and to strengthen the tissue by forming a collagen-fibrous matrix. After the introduction of polypropylene by Nobel Prize winner Giulio Natta with Karl Ziegler in 1954, this material was adopted to repair the inguinal hernia and became the standard method of inguinal hernioplasty described by Lichtenstein in 1989, experiencing a rapid spread in the surgical community and today it is considered one of the most adopted materials for hernia repair. [2] The body's response to an aseptic inflammatory reaction to the mesh has been investigated by Klinge and others, who confirm that the reaction is a chronic inflammatory response that is persistent over time, histological observations describe that the mesh was surrounded by a collagen capsule. It is reasonable to assume that this chronic inflammation affects the normal healing of wounds and tissue regeneration, but may still be acceptable, their purpose being mainly the mechanical restoration of tissues.

This study aims to assess the role of the use of polymer mesh in guided bone regeneration in patients with marked alveolar atrophy.

Materials and methods:

The research presents an applied, prospective clinical study. Conventional methods of diagnosis and treatment are used. In this research are studied the advantages and disadvantages of polymer mesh in guided bone regeneration compared to classical treatment techniques.

All patients included in the study were examined clinically and paraclinically by radiological examination and computed tomography. Carried out remote control and surveillance measures.

Beginning of the study — 2018. The study included patients aged between 20 and 65 years, without comorbidities, who went to the doctor to benefit from implant-prosthetic rehabilitation.

The study group was divided into two groups:

Group I — 15 patients underwent guided bone regeneration using resorbable poly-4-hydroxybutyrate polymer mesh;

Group II — 10 patients, perforated titanium mesh was used.

The diagnosis and treatment plan was similar for both groups.

Surgical technique for applying the polymer mesh. In the study in group I guided bone augmentation were performed using the polymer mesh — poly-4-hydroxybutyrate, which is resorbable at 6-12 months. The surgical technique was performed under local anesthesia. The mucosa was incised and

sorbabilă la 6–12 luni. Tehnica chirurgicală — sub anestezie locală, se efectuează incizia mucoasei, se decolează țesuturile cu formarea unui lambou mucoperiostal, după care se înlătură țesuturile de granulație, marginile ascuțite ale osului, se execută niște orificii în stratul cortical până la zona spongioasă a osului, se aplică o plasă chirurgicală resorbabilă din poli-4-hidroxibutirat, care se adaptează după dimensiunile defectului osos și se fixează la o margine cu pini de titan de os, în loja dintre plasă și defectul osos se introduce material de augmentare, apoi plasa se tensionează acoperind materialul de augmentare, iar marginea liberă a plasei se fixează cu pini de titan de partea opusă a defectului apofizei alveolare cu evitarea spațiilor libere în regiunea defectului osos, după care mucoasa se suturează.

Metodologia aplicării plasei de titan este similară cu tehnica aplicării plaselor de polimer.

Pacienților cărora s-a aplicat plasă polimerică absorbabilă nu este necesar de efectuat încă o etapă chirurgicală, ce implică înlăturarea dispozitivului cum este membrana de titan. Astfel se evită traumatismul chirurgical suplimentar la pacient.

Rezultate:

Rezultatele în loturile de studiu au fost evaluate la 0–9 luni prin examen clinic și paraclinic examen CT.

În grupul I de studiu, la toți pacienții la care s-a efectuat augmentare osoasă ghidată prin utilizare de plasă polimerică resorbabilă, la 9 luni s-a obținut resorbția completă a plasei de polimer cu formarea suficientă de os pe vertical și orizontală, ce a permis trecerea la următoarea etapă a planului de tratament. Fig. nr 5.

În grupul I de studiu s-au înregistrat complicații la 5 (33 %) pacienți, dintre care la 3 pacienți s-au dezvoltat mici fenestrații și seroame în primele 10 zile de operație, rezolvate prin puncții locale și clătiri cu soluție de clorhexidină de 0,05%. La 2 pacienți din acest grup de studiu s-a dezvoltat dehiscentă a 2/3 din linia de sutură a gingiei, la

a mucoperiostal flap was performed, after which the granulation tissues and the sharp edges of the bone were removed. Holes are made in the cortical layer to the spongy area of the bone, a resorbable surgical mesh of poly-4-hydroxybutyrate is applied, which is adapted to the size of the bone defect and fixed to an edge with bone titanium pins. Augmentation material is introduced into the lodge between the mesh and the bone defect, then the mesh is tensioned covering the augmentation material, and the free edge of the mesh is fixed with titanium pins on the opposite side of the alveolar apophysis defect, avoiding free spaces in the bone defect region, then the mucosa is sutured.

The methodology of applying the titanium mesh is similar to the technique of applying the polymer meshes.

Patients to whom absorbable polymer mesh has been applied do not need to perform another surgical step, which involves removing the device such as the titanium membrane. This avoids additional surgical trauma to the patient.

Results:

The results in the study groups were evaluated at 0–9 months by clinical examination and paraclinical CT examination.

In study group I, in all patients who underwent guided bone augmentation using resorbable polymer mesh, at 9 months complete resorption of the polymer mesh with sufficient bone formation was obtained vertically and horizontally, which allowed the transition to the next stage of the treatment plan. Fig. 5.

In study group I there were complications in 5 (33%) patients, of which in 3 patients developed small fenestrations and seromas in the first 10 days of surgery, resolved by local punctures and rinses with chlorhexidine solution of 0,05%. In 2 patients from this study group in 1–2 weeks after the intervention dehiscence of 2/3 of the wound suture line developed, considered major dehiscences, which were

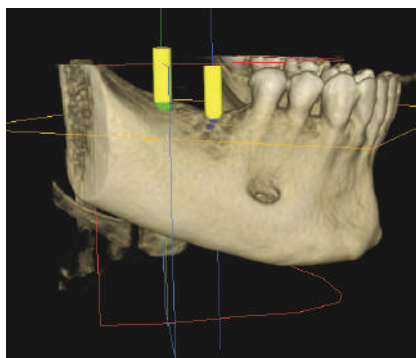


Figura nr. 1 Examenul prin Computer Tomografie — se observă lipsa osului pe orizontală

Fig. 1 Examination by Computer Tomography — the lack of bone is observed horizontally



Figura nr. 2 Pregătirea situ-lui osos acceptor, pregătirea lamboului, în acest caz au fost inserate implanturile dentare imediat în prima etapă.

Fig. 2 Preparation of the acceptor bone site, preparation of the flap, in this case the dental implants were inserted immediately in the first stage

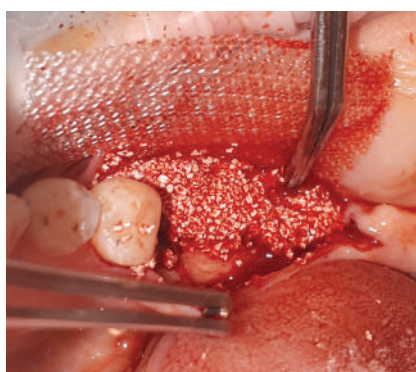


Figura nr. 3 Adaptarea plasei din polimer poli-4-hidroxibutirat la situsul osos, cu formarea spațiului tridimensional pentru augmentarea osoasă cu xenogrefă.

Fig. 3 Adaptation of the poly-4-hydroxybutyrate polymer mesh to the bone site, with the formation of three-dimensional space for bone augmentation with xenograft.

1-2 săptămâni de la intervenție, considerate dehiscențe majore, care au fost tratate cu înlăturarea selectivă cu ajutorul foarfecelui chirurgical doar a plasei expuse în cavitatea bucală combinate cu antibioticoterapie și clătiri orale cu soluție de clorhexidină de 0,05%, cu evoluție favorabilă, cu formare de țesut de granulație în zona dată.

În grupul al II-lea de pacienți, la care s-a utilizat plasa de titan, complicații s-au dezvoltat la 7 (70 %) pacienți — 4 pacienți au dezvoltat fistule și fenestrații neînsemnate, care au fost remediate prin tratament conservator prin antibioticoterapie și clătiri cu soluție de clorhexidină de 0,05%, cu evoluție favorabilă. La 3 pacienți din lotul II de studiu, la care s-a efectuat augmentare osoasă ghidată prin membrană de titan, la 3-4 săptămâni după intervenția chirurgicală s-a dezvoltat dehiscență gengivală, care a fost atât de mare încât a fost necesară înlăturarea a dispozitivului.

Discuții:

Regenerarea osoasă ghidată rămîne o metodă de aur în creșterile osoase la maxilare și este o provocare majoră a chirurgiei dentare moderne. Orice dispozitiv de GBR trebuie să întrunească minim condiții biologice și mecanice pentru a obține un rezultat maximal în termen cît mai restrîns în reabilitarea pacientului cu edentație. Plasele din polimer cu ochiuri de diferite dimensiuni, cît și membranele din titan forate, întrunesc aproape toate condițiile biologice pentru regenerarea osoasă ghidată. Valoarea porilor din ambele dispozitive aduce un aport important în alimentarea sangvină a țesuturilor subiacente, fără a suprima fluxul sangvin. Afinitatea componentului din dispozitivul de polimer față de țesut face din acest dispozitiv o armă importantă în prevenirea riscului de suprainfecție și regenerare secundară în caz de dehiscență. [7]

Principala complicație legată de utilizarea membranei de

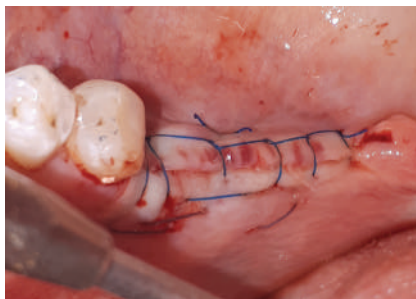


Figura nr.4 Suturarea lamboului gingivo-mucos

Fig. 4 Suturing the gingival-mucous flap

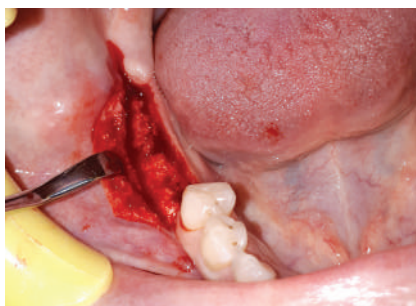


Figura nr.5 Deschiderea lamboului la 9 luni după efectuarea augmentării osoase ghidate cu plasă resorbabilă de polimer. Se vizualizată absorbția completă a plasei din polimer, și osul nou format care acoperă complet implantul inserat în etapa 1 de tratament (a), în imaginea (b) se observă integrarea completă a implantelor dentare în osul nou format.

Fig. 5 Flap opening 9 months after guided bone augmentation with resorbable polymer mesh. The complete absorption of the polymer mesh is visualized, and the newly formed bone completely covering the implants inserted in stage 1 of treatment (a), in image (b) the complete integration of the dental implants in the newly formed bone is observed.

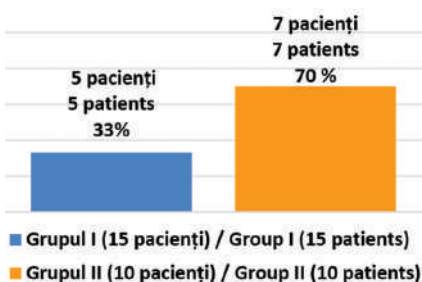


Figura nr.6 Complicațiile postoperatorii în grupurile de studiu evaluate la 3 luni

Fig. 6 Postoperative complications in study groups evaluated at 3 months

treated with selective removal only of the exposed mesh in the oral cavity combined with antibiotic therapy and oral rinses with a solution of chlorhexidine of 0.05%, with favorable evolution, with the formation of granulation tissue in the given area.

In the second study group of patients, in whom titanium membrane-guided bone augmentation was performed, complications developed in 7 (70%) patients — 4 patients developed insignificant fistulas and fenestrations, which were remedied by conservative treatment with antibiotic therapy and rinsing with a chlorhexidine solution of 0.05%, with a favorable evolution. In 3 patients in study group II, at 3-4 weeks after surgery, gingival dehiscence developed, which was so great that the device had to be removed.

Discussions:

Guided bone regeneration remains a golden method in jaw bone growth and is a major challenge of modern dental surgery. Any GBR device must meet at least biological and mechanical conditions in order to obtain a maximum result in the shortest possible time in the rehabilitation of the edentulous patient. Both polymer and perforated titanium membranes meet almost all biological conditions for guided bone regeneration. The value of the pores in both devices makes an important contribution to the blood supply of the underlying tissues, without suppressing blood flow. The affinity of the component in the polymer device to the tissue makes this device an important weapon in preventing the risk of superinfection and secondary regeneration in case of dehiscence.[7]

The main complication related to the use of the titanium membrane is the dehiscence of the gingival soft tissues, with the exposure of the membrane in the oral cavity. However, the titanium membrane is able to tolerate its exposure in the oral cav-

titan este dehiscența țesuturilor moi gingivale, cu expunerea membranei în cavitatea bucală. Cu toate acestea membrana de titan este capabilă să tolereze expunerea sa în cavitatea bucală în dependență de dimensiunea dehiscenței și suprafața expusă. Tolerarea se datorează orificiilor membranei care face posibilă alimentarea vasculară a țesuturilor subiacente cu cele adiacente, menținând interfața gingivomucoasă-plasă și os nou în formare. Dezavantajele majore în utilizarea membranelor de titan sunt: datorită rigidității sale membrana este insuficient de flexibilă pentru gingivomucoasă, în rezultatul vorbirii și a actului de mesticație gingivomucoasa se traumează de membrana dată prin mișcări de glisare ce duc la o frecvență mare de dehiscență gingivală; un alt dezavantaj este legat de compoziția sa, fiind nerezorabilă este nevoie de o intervenție chirurgicală repetată pentru înlăturarea membranei în totalitate, ca etapa obligatorie de augmentare osoasă ghidată prin plasă de titan, ce implică traumatism suplimentar a țesuturilor, recuperare îndelungată a pacientului și obținerea rezultatului final în timp mai îndelungat.

Plasele din polimer rezorabile întocmesc mai multe criterii esențiale pentru succes în GBR și GTR, inclusiv biocompatibilitate, proces adecvat de biodegradare, proprietăți mecanice și fizice bune, rezistență suficientă pentru a evita colapsul membranei și asigurarea unei funcții de barieră suficientă.[9] Datorită plasticității sale poate fi ușor modelată și adaptată la zona de creștere osoasă. Plasele de polimer fiind proteze suplimentare, cu afinitate sporită față de țesuturile moi, induc migrarea celulelor proinflamatoare cum sunt celulele polimorfonucleate, fibroblaștii și duc la dezvoltarea de o structură colagenico-fibroasă rezistentă, plasa însă rezorbându-se complet. Proprietatea de resorbție totală a plasei permite evitarea traumatismului suplimentar de extragere a plasei, aceasta permite efectuarea GBR-lui doar într-o singură etapă chirurgicală. Este de notat ca rezorabilitatea plasei este determinată de către reacția inflamatorie aseptică individuală și variază 6 — 9 luni, perioadă optimă pentru formare și maturizare completă a osului.

Prin utilizarea plasei rezorabile de polimer în augmentarea osoasă ghidată ca membrană de barieră am obținut complicații postoperatorii mai puține. Utilizarea plasei de polimer asigură efectuarea procedurii de GBR doar într-o etapă cu evitarea traumatismului chirurgical suplimentar, respectiv reabilitarea precoce a pacientului și creșterea satisfacției acestuia. Relatînd datele noastre obținute la datele din literatură observăm că utilizarea membranelor de polimer au avantaje certe față de utilizarea altor membrane de barieră în GBR.[1]

Membranele rezorabile de polimer, dacă este să discutăm despre cost-eficiența lor, sunt comparabil mai ieftine decît o membrană de titan, ca preț per unitate, și sunt evitate cheltuielile suplimentare suportate pentru etapa de extragere a plasei. [4]

ity depending on the size of the dehiscence and the exposed surface. The tolerance is due to the orifices of the membrane that makes possible the vascular supply of the underlying tissues with the adjacent ones, maintaining the gingivomucosal-mesh interface and new bone in formation. The major disadvantages in the use of titanium membranes are: due to its rigidity the membrane is insufficiently flexible for gingivomucosa, as a result of speech and mastication gingivomucosa is traumatized by the membrane given by sliding movements leading to a high frequency of gingival dehiscence; another disadvantage is related to its composition, being non-resorbable it requires a repeated surgery to remove the membrane completely, as a mandatory stage of bone augmentation guided by titanium mesh, which involves additional tissue trauma, prolonged recovery of the patient and obtaining the results in a longer time.

Resorbable polymer mesh meets several essential criteria for success in GBR and GTR, including biocompatibility, proper biodegradation process, good mechanical and physical properties, sufficient strength to avoid membrane collapse and sufficient barrier function.[9] Due to its plasticity it can be easily shaped and adapted to the area of bone growth. The polymer mesh being flexible prostheses, with increased affinity for soft tissues, induce the migration of pro-inflammatory cells such as polymorphonuclear cells, fibroblasts and lead to the development of a resistant collagen-fibrous structure, but the mesh itself is completely absorbed. The property of total resorption of the mesh allows to avoid the additional trauma of extraction of the mesh, this allows to perform the GBR only in a single surgical stage. It should be noted that the resorbability of the mesh is determined by the individual aseptic inflammatory reaction and varies from 6 to 9 months, the optimal period for the formation and complete maturation of the bone.

By using the resorbable polymer mesh in guided bone augmentation as a barrier membrane we obtained fewer postoperative complications. The use of the polymer net allows a GBR procedure only in one stage with the avoidance of additional surgical trauma, respectively the early rehabilitation of the patient and the increase of his satisfaction. Relating our data to the literature we find that the use of polymer membranes has definite advantages over the use of other barrier membranes in GBR. [1]

Resorbable polymer membranes, if we talk about their cost-effectiveness, are comparatively cheaper than a titanium membrane, in terms of price per unit, and the additional costs incurred for the mesh extraction stage are avoided. [4]

Conclusions:

The use of resorbable poly-4-hydroxybutyrate mesh in guided bone regeneration is a cost-effective

Concluzii

Utilizarea plaselor din biopolimer resorbabil poli-4-hidroxi-butirat în regenerarea osoasă ghidată este o metodă de perspectivă în chirurgia dentoalveolară, ieftină și simplă în aplicare. Această metodă a înregistrat mai puține complicații postoperatorii, etape chirurgicale mai puține, recuperare postoperatorie mai rapidă.

Bibliografie / Bibliography

1. Bottino, M. C., Thomas, V., Janowski, G. M., A novel specially designed and functionally graded electrospun membranes for periodontal regeneration. *Acta Biomater.* 2011, 7, 216–224.
2. Francesco Basile, Antonio Biondi, Marcello Donati. Surgical approach to abdominal wall defects: history and new trends. *International Journal of Surgery* (2013) 11(S1), S20–S23
3. J.P. Shepherd, et al., Uniaxial biomechanical properties of seven different vaginally implanted meshes for pelvic organ prolapse, *Int. Urogynecol. J.* 23 (5) (2012) 613–620.
4. Marmon L.M., Vinocur C.D., Weintraub W.H, et al. Evaluation of absorbable polyglycolic acid mesh as a wound support. *J. Pediatr. Surg.*, 1985, 20, p. 737–42
5. *Medical applications of poly-4-hydroxybutyrate: a strong flexible absorbable biomaterial* David P. Martin, Simon F. Williams *Tepha Inc., 303 Third Street, Cambridge, MA 02142, USA Received 20 October 2002; accepted after revision 9 December 2002.*
6. S.F. Williams, D.P. Martin, A.C. Moses, The history of GalaFLEX P4HB scaffold, *Aesthet. Surg. J.* 36 (suppl_2) (2016) S33–S42.
7. Simion, M., Dahlin, C., Blair, K., Schenk, R. K., Effect of different microstructures of e-PTFE membranes on bone re-generation and soft tissue response: a histologic study in ca-nine mandible. *Clin. Oral Implants Res.* 1999, 10, 73–84.
8. W. J. Verhorstert, Zeliha Guler, Leonie de Boer, Martijn Riool, Jan-Paul W. R. Roovers, and Sebastian A. J. Zaat. In Vitro Bacterial Adhesion and Biofilm Formation on Fully Absorbable Poly-4-hydroxybutyrate and Nonabsorbable Polypropylene Pelvic Floor Implants Kim. *ACS Appl. Mater. Interfaces* 2020, 12, 53646–53653.
9. Yunus Basha R, S.K. TS, M. Doble, Design of biocomposite materials for bone tissue regeneration, *Mater. Sci. Eng. C* 57 (2015) 452–463. doi:10.1016/j.MSEC.2015.07.016.