

CREAREA OFERTEI OSOASE A MAXILARULUI SUPERIOR CU ATROFIE AVANSATĂ ÎN REABILITAREA IMPLANTO-PROSTETICĂ PRIN GREFĂ OSOASĂ AUTOGENĂ DIN CRESTA ILIACĂ

Alexandru Ghețiu¹,
doctorand

Dumitru Sirbu¹,
conferențiar universitar

Nicolae Chele¹,
conferențiar universitar, doctor în științe medicale

Simion Bran²,
conferențiar universitar, doctor în științe medicale

Vadim Jurjiu¹,
medic-rezident

Andrei Nosaci¹,
medic-rezident

¹*Catedra de Chirurgie Oro-Maxilo-Facială și Implantologie Orală "Arsenie Guțan", IP USMF „Nicolae Testemițanu”*

²*Departamentul de Chirurgie Cranio-Maxilo-Facială și Implantologie Orală, UMF "Iuliu Hațieganu"*

RECONSTRUCTION OF THE UPPER JAW BONE VOLUME WITH ADVANCED ATROPHY IN THE IMPLANT-PROSTHETIC REHABILITATION BY AUTOGENOUS BONE GRAFT FROM THE ILIAC CREST

Alexandru Ghețiu¹,
PhD student

Dumitru Sirbu¹,
associate professor

Nicolae Chele¹,
doctor of medicine, associate professor

Simion Bran²,
doctor of medicine, associate professor

Vadim Jurjiu¹,
resident student

Andrei Nosaci¹,
resident student

¹*Department of Oral and Maxillo-Facial Surgery and Oral Implantology "Arsenie Guțan", SUMPh "Nicolae Testemițanu"*

²*Department of Cranio and Maxillo-Facial Surgery and Oral Implantology, UMPH "Iuliu Hațieganu"*

Rezumat

Cauzele și condițiile pierderilor dentare condiționează modificarea creștelor alveolare. Defectul crestei alveolare pune, de multe ori, medicul chirurg în dificultate atunci când se preconizează inserarea unui implant în creștele alveolare resorbite. Un spațiu interarcadic mărit rezultă o lungime și formă coronară similară, ceea ce produce, în reconstrucția protetică finală, un raport corono-radicular nefavorabil, aspect inestetic și poate crea dificultăți de igienă orală și un pronostic nefavorabil pe termen îndelungat. Recoltarea grefei osoase de la nivelul crestei iliace este metoda de elecție pentru defectele ce necesită cantități mari de os autogen, datorită riscului limitat și a unei abordări simple. În acest studiu au participat 8 pacienți cu recoltarea grefei din creasta iliacă prin metoda convențională și cea minimal invazivă. În urma acestui studiu putem afirma că morbiditatea în metoda minimal invazivă de recoltare de creastă iliacă este mai mică și reprezintă o tehnică potrivită în crearea ofertei osoase a maxilarului superior cu atrofie avansată, unde este necesară o cantitate considerabilă de os autogen.

Cuvinte cheie: defecte osoase, adicție osoasă, grefă autogenă, creasta iliacă, minim-invaziv.

Summary

The causes and conditions of dental loss influences the alteration of alveolar ridges. Defects of the alveolar ridge often places the surgeon in difficulty when inserting an implant into the resorbed alveolar ridges. An enlarged space between dental arches results a similar coronary length and shape, which causes, in the final prosthetic reconstruction, an unfavorable corono-radicular ratio, an unaesthetic aspect and may create difficulties in oral hygiene and unfavorable long-term prognosis. Bone graft harvesting of iliac crest is the method of choice for defects requiring large amounts of autogenous bone due to limited risk and a simple approach. In this study attended 8 patients which were harvested from the iliac crest graft by conventional and minimally invasive methods. As a result of this study, we can affirm that morbidity in the minimal invasive method of iliac crest harvesting is lower and is a suitable technique for creating bone volume of the upper jaw with advanced atrophy where is needed a considerable amount of autogenous bone.

Key words: bone defects, bone addition, autogenous graft, iliac crest, minimally invasive.

Introducere

Regiunea anterioară a maxilarului superior are o importanță deosebită din aspect estetic. Dinții cu gingia și procesul alveolar, fiind expuși în timpul zîmbetului și vorbirii, formează așa numita ”zonă estetică”. Astfel, în cazul reabilitării implanto-protetice a maxilei edentate cu atrofie severă a creștelor alveolare în regiunea frontală, o reabilitare morfo-funcțională și estetică biomimetică este o viziune contemporană susținută de către specialiștii în domeniu, dar și o condiție înaintată de către pacienți [1-4].

Resorbția osoasă postextractională a apofizelor alveolare este un proces fiziologic ce se intensifică odată cu trecerea timpului fără activitate funcțională și mai evidentă fiind la persoanele senile. Creștele alveolare, după extracția dinților, suferă o resorbție mai accentuată în absența stimulilor mecanici fiziologici asupra osului alveolar, dar și exercitarea unor forțe nefiziologice asupra lor determinînd pierderea osoasă atît orizontală cît și verticală [5].

Cauzele și condițiile pierderilor dentare condiționează modificarea creștelor alveolare. S-a observat că gradul de resorbție al creștei alveolare este direct proporțional cu timpul trecut de la extracția dintelui, dar și cu starea osului alveolar pre-extractional. Astfel, alveolele cu procese infecțioase și reacții periapicale mari ce au dus la distrugerea unuia din pereții alveolari au de obicei un grad de resorbție mult mai mare în perioada post-extractională [5].

Resorbția creștei alveolare pune, de multe ori, medicul chirurg în dificultate atunci când se preconizează inserarea unui implant în creștele alveolare resorbite [6]. Resorbția osoasă progresivă a maxilarelor poate duce la modificarea relațiilor maxilo-mandibulare, reabilitarea protetică, în acest caz, devenind mai dificilă [7]. Deasemenea, pierderile verticale osoase constituie o provocare majoră de reconstrucție osoasă datorită limitărilor anatomice și a dificultăților tehnice [8].

Resorbția osului alveolar periclitează rezultatul structural, funcțional și estetic a tratamentului implantologic. Un spațiu interarcadic mărit, rezultă o lungime și forma coronară similară, ceea ce produce, în reconstrucția protetică finală, un raport coronaradicular nefavorabil, (Mecall and Rosenfield 1991) aspect inestetic și poate crea dificultăți de igienă orală, astfel ca consecința un pronostic nefavorabil pe termen îndelungat [8].

Studiile științifice din ultimii ani și-au adus un aport considerabil la dezvoltarea metodelor regenerative în creșterea tisulară, biomaterialelor, dispozitivelor și utilizării, care au creat premise favorabile în dezvoltarea implantologiei orale, chiar și în condiții de atrofie severă a creștelor alveolare [5].

Augmentarea osoasă în implantologie, poate fi clasificată conform diferitor criterii. Kiro P. în anul 2011 sugerează următoarea ordine complexă sistemică în dependență de tehnică:

1. Tehnici cu bloc: blocuri și lamele;
2. Tehnici de osteotomie: tehnica sandwich și

Introduction

The anterior part of the upper jaw is of great aesthetic importance. While smiling and speaking, teeth, gums and alveolar processes form the so-called “aesthetic area”. Thus, morpho-functional and aesthetic biomimetic rehabilitations, in the case of implant-prosthetic rehabilitation of edentulous maxilla with severe atrophy of the alveolar ridges in the frontal area, constitutes a contemporary vision supported by the specialists in the field, but also a condition demanded by patients [1- 4].

Postextractional bone resorption of alveolar apophysis is a physiological process that intensifies without functional activity and with the passage of time is more evident in elderly. The alveolar ridges, after tooth extraction, undergo a more pronounced resorption in the absence of physiological mechanical stimuli on the alveolar bone, but due to non-physiological forces they lead both to horizontal and vertical bone loss [5].

The causes and conditions of dental loss lead to alveolar ridge alteration. It was observed that the degree of alveolar ridge resorption is directly proportional both to the time passed since tooth extraction and the condition of the pre-extraction alveolar bone. Thus, the alveolar sockets with infectious processes and large periapical responses, lead to destruction of one of the alveolar walls, and usually have a much higher resorption degree in the post-extractional period [5].

Alveolar ridge defects often place the surgeon in difficulty when inserting an implant into resorbed alveolar ridges [6]. Progressive jaw bone resorption can lead to alteration of the maxillary-mandibular relationship. Prosthetic rehabilitation, in this case, is more difficult to perform [7]. Also, vertical dental loss is a major issue for bone reconstruction due to anatomical and technical limitations [8].

Alveolar bone resorption alters the structural, functional and aesthetic results of the implant therapy. An enlarged space between dental arches results in a similar coronary length and shape, which causes: prosthetic reconstruction, unfavorable coronaradicular ratio, unaesthetic aspect and may create difficulties in oral hygiene and unfavorable long-term prognosis (Mecall and Rosenfield 1991) [8].

Latest scientific studies considerably contributed to the development of regenerative methods of tissue growth, biomaterials, devices and technology. They created favorable premises for oral implantology evolution even under severe alveolar ridge atrophy [5].

Bone augmentation in implantology can be classified according to different criteria. In 2011, Kiro P. suggested the following technique-dependent systemic order:

1. Block techniques: blocks and shields;
2. Osteotomy techniques: sandwich technique and bone splitting;

splitingul osos;

3. Regenerarea osoasă ghidată (ROG, eng. GBR=Guided Bone Regeneration);
4. Elongarea osoasă dirijată.

În augmentarea osoasă cu blocuri se utilizează un bloc osos fixat cu un șurub de osteosinteză sau cu implantul dentar propriu-zis.

Blocurile pot fi:

1. Transplantul local de la un os facial;
2. Regiunile donor îndepărtate (calvaria, creasta iliacă și tibia);
3. Materiale comerciale: materiale osoase xenogene și sintetice.

Conceptul permite trei metode de aplicare a blocurilor: tehnica scutului modificat (cu blocuri fine osoase combinat cu particule de material); blocuri osoase formate liber manual și transplanturi cilindrice [9,10].

Alegerea locului donor corespunzător pentru transplantarea osoasă este a doua etapă după analiza defectului și planificarea augmentării [11]. Cele mai frecvente locuri donor sunt:

1. Mandibula (mentonul, unghiul mandibular, linia oblică externă și corpul mandibulei) [12];
2. Maxila (tuberozitatea, spina nazală și creasta zigomatico-alveolară);
3. Creasta iliacă;
4. Calvaria (corticala externă);
5. Tibia.

De cele mai dese ori autogrefele folosite în tehnicile de regenerare osoasă ghidată sunt recoltate de la nivel endooral. Acestea fiind grefe corticale, cu un conținut scăzut de spongioasă, au în structura lor proteine morfogenetice (BMP) și mai puține sau deloc celule stem [13]. „Standardul de Aur” în acest sens fiind creasta iliacă cu o structură cortico-spongioasă, cu bogat conținut de celule stem mezenchimale și BMP [14].

Pe lângă alte criterii, zona donor în reconstrucțiile osoase este aleasă în dependență de volumul necesar de grefă și calitatea acesteia. Zonele intraorale de recoltare a grefelor oferă un volum osos redus. Defectele mari necesită grefare din zone extraorale, cel mai des, din regiunea crestei iliace. Deși, osul craniului este țesut branhial, de origine mezectodermală, la fel ca oasele maxilare, transplantul din creasta iliacă și multe alte transplanturi osoase sunt de origine mezenchimală, endondrală [15-18]. La Rossa și colab. au comparat osul calvariei cu osul iliac în grefele alveolare și au stabilit că osul iliac a fost superior osului calvariei.

Recoltarea grefei osoase de la nivelul crestei iliace este metoda de elecție pentru defectele ce necesită cantități mari de os autogen, datorită riscului limitat și a unei abordări simple [19]. Sunt posibile două aborduri: anterior și posterior [19]. Complicațiile acestei zone donor sunt durerea, sîngerarea, leziunea nervoasă (n. Femural cutanat lateral) și fracturi a osului pelvian.

3. Guided Bone Regeneration (GBR);

4. Directed bone elongation.

During bone augmentation procedure with block graft, bone blocks fixed with an osteosynthesis screw or with the dental implant are used.

The blocks can be:

1. Local grafts from a facial bone;
2. Distant donor sites (calvaria, iliac crest and tibia);
3. Commercial bone grafts: xenogenic and synthetic bone materials.

This concept allowed three methods of block techniques: modified socket-shield technique (with fine bone blocks combined with material particles); naturally formed bone blocks and cylindrical implants [9,10].

Choosing the appropriate donor site for bone implant constitutes the second step after defect analysis and augmentation planning [11]. The commonest donor sites are:

1. Mandible (chin, mandibular angle, external oblique line and surface of the mandible) [12];
2. Maxilla (tuberosity, nasal spine and zygomatic);
3. Iliac crest;
4. Calvarias (external cortical);
5. Tibia.

Usually, the autografts used in guided bone regeneration are harvested at the endo oral level. These are cortical bone grafts with low cancellous content, bone morphogenetic proteins (BMPs) with few or lack of stem cells in their structure [13]. The “Gold Standard” constitutes the iliac crest with a cortico-cancellous bone structure, rich in mesenchymal stem cells and BMPs [14].

In addition to other criteria, the donor area in bone reconstructions is chosen according to the required bone graft volume and its quality. Intraoral graft harvesting areas offer reduced bone volume. Large defects require extra oral grafts, that are commonly harvested from the iliac crest site. Although, the skull bone is a branchial tissue of mesectodermal origin, as well as the maxillary bones, iliac crest grafts and many other bone grafts are of mesenchymal and endochondral origin [15-18]. La Rossa et al. studied the calvarias and iliac bones used in the alveolar grafts and proved that the iliac bone was superior to the calvarias one.

Bone graft harvesting from the iliac crest is the suitable implant technique for defects that require large amounts of autogenous bone, due to the limited risk and a simple approach [19]. There are two possible approaches: anterior and posterior ones [19]. Complications related to this donor area are: pain, bleeding, nerve injury (n. Lateral cutaneous femur) and pelvic bone fractures.

Gerressen et al. showed, in 2008, that the bone density obtained after sinus augmentation with cancellous graft from the iliac crest was higher than after sinus augmentation with cortico-cancellous bone

Gerressen și colab. arată în 2008 că densitatea osoasă obținută după augumentarea sinusală cu grefă spongioasă de creastă iliacă a fost mai mare decât după augumentare sinusală cu grefă cortico-spongioasă [20], fapt ce pune în discuție utilizarea grefei spongioase de creastă iliacă în reconstrucția defectelor de creste alveolare prin abord minim-invaziv. Astfel, ulterior au fost dezvoltate tehnici mai puțin invazive de recoltare a grefei osoase pentru a reduce morbiditatea situsului donator. Pentru recoltarea grefei osoase Saleh [21] a recomandat folosirea unui trepan Meunier, destinat inițial biopsiilor osoase bicorticale, care au dus la o traumă chirurgicală și o durere postoperatorie mai puțin substanțială. Alții au folosit de asemenea un trepan pentru a recolta specimene osoase în scopul biopsiei și grefării osoase cu o morbiditate minimă [13,22,23]. Kreibich et al. [24] și McGurk et al. [25] au demonstrat siguranța unui trepan în alte domenii ale chirurgiei. Astfel, s-a raportat că trepanarea a micșorat morbiditatea la nivelul iliumului anterior pentru recoltarea osului spongios [26].

Deoarece, la ora actuală, sunt puține studii care descriu necesitatea și avantajele tehnicii minimal-invazive de recoltare a grefei spongioase de la creasta iliacă pentru reconstrucția crestelor alveolare, este necesară cercetarea în continuare a acestor metodici pentru evaluarea și îmbunătățirea lor.

Scopul studiului — evaluarea comparativă a metodelor convențională versus cea minimal invazivă de prelevare a autotransplantului osos liber avascular din creasta iliacă pentru reconstrucția crestelor alveolare cu deficit osos pronunțat ale maxilarului superior în regiunea frontală.

Material și metode

În studiu au participat 8 pacienți, 3 bărbați și 5 femei, cu vârsta cuprinsă între 25-54 de ani, media fiind de 40,6 ani, ce prezentau diferite defecte de creastă alveolară la maxilarul superior. La 4 pacienți (50%) s-au recoltat grefe autologe din creasta iliacă prin metoda convențională (blocuri cortico-spongioase), iar la alți 4 pacienți (50%) s-a recoltat grefă spongioasă prin metoda minimal invazivă cu trocarul.

Reconstrucția crestei alveolare s-a efectuat la 5 pacienți cu autogrefă spongioasă combinată cu xenogrefă granulată. La 1 pacient autogrefa cortico-spongioasă a fost combinată cu materiale aloplastice, iar la alți 2 pacienți s-a augmentat cu blocuri și spongioasă autogene.

Metoda minimal invazivă de recoltare a grefei de creastă iliacă a avut următoarele etape chirurgicale: efectuarea unei incizii liniare de aproximativ 2 cm, la 2 cm posterior de spina iliacă anterioară și 1,5 cm lateral și paralel cu proiecția crestei iliace; disecția țesuturilor cu expunerea periostului, incizia și decolarea acestuia. Recoltarea osului spongios se realizează din spațiul intercortical cu ajutorul trocarelor cilindrice cu diametrul 5-6 mm. Control hemostază, suturarea pe straturi anatomice și pansament compresiv. Auto-

graft [20]. This fact put into discussion the use of cancellous graft from the iliac crest in the reconstruction of alveolar ridge defects by minimally invasive approach. Thus, less invasive techniques of bone graft harvesting were subsequently developed to reduce the donor site morbidity. For the harvesting of the bone graft, Saleh [21] recommended the use of a Meunier trephine drills initially aimed for bicortical bone biopsies, which substantially minimized the surgical trauma and the postoperative pain. Other device is trephine drill aimed to collect bone specimens for biopsy and bone grafting with minimal morbidity [13,22,23]. Kreibich et al. [24] and McGurk et al. [25] have demonstrated the safety of a drill in other surgical fields. Thus, drilling has been reported to reduce morbidity of the anterior ilium for cancellous bone harvesting [26].

Currently, there are few studies that describe the necessity and the advantages of the minimally invasive techniques of harvesting the cancellous bone graft from the iliac crest to reconstruct the alveolar ridges. Thus, a further research of these methods is necessary, for their evaluation and improvement.

Purpose — to compare the evaluation of conventional versus minimally invasive methods of avascular bone auto transplantation from the iliac crest for reconstruction of alveolar ridges with severe bone deficiency of the upper jaw in the frontal region.

Material and methods

The study involved 8 patients, 3 men and 5 women, aged between 25-54, the average mean- 40.6 years, who had different alveolar ridge defects of the upper jaw. In 4 patients (50%) autologous grafts have been collected from the iliac crest by the conventional method (cortico-cancellous blocks), and in the other 4 patients (50%) the spongy graft was harvested by minimally invasive trocar technique.

Alveolar ridge reconstruction was performed in 5 patients with cancellous autograft combined with xenograft granules. In 1 patient, cortico-cancellous autograft was combined with alloplastic materials, and in other 2 patients it was augmented with blocks and autogenous sponge.

The minimally invasive method of harvesting the iliac crest graft was performed according to the following surgical steps: linear incision of approximately 2 cm from the posterior anterior iliac spine and 1.5 cm laterally and parallel to the projection of the iliac crest; tissue dissection with periosteum exposure, incision and its extraction; harvesting of the cancellous bone between the intercortical space by using 5-6 mm cylindrical trocars; hemostasis control, layered suturing and compression dressing; harvested grafts, granulated in the bone mill and combined with the xenogeneic graft in different proportions.

It is a comparative study, that describes the rehabilitation period after harvesting the autologous

grefele prelevate sunt granulante în moara de os și combinate cu grefa xenogenă în diferite proporții.

Studiul este comparativ, urmărindu-se parcursul perioadei de reabilitare după recoltarea grefei de os autolog de la creasta iliacă prin metoda clasică și cea minimal invazivă.

Pentru stabilirea durerii la nivelul zonei donor și zonei receptoare, la 24 ore post-operator pacienților li s-a oferit scara internațională a durerii NRS-11 (Numeric Rating Scale).

În studiu au participat 7 pacienți nefumători, unul – slab fumător (≤ 10 tig/zi) și unul – fumător înrăit (>10 tig/zi). 2 pacienți prezentau o igienă orală bună, 3 pacienți o igienă satisfăcătoare, iar alți 3 pacienți – o igienă orală nesatisfăcătoare. Cauza defectului osos a fost traumatismul (3 pacienți), 2 pacienți suferind de parodontopatie, unul de atrofie post-extracțională, unul de edentație primară, iar un pacient cu peri-implantită și explantare. La 5 pacienți incizia în zona donor a fost de 4 cm, la 2 pacienți – 3 cm și doar la un pacient – 2 cm.

Prelucrarea statistică a datelor ne-a permis calcularea frecvențelor, valorilor medii și corelațiilor dintre variabile. Comparația frecvențelor a fost efectuată prin intermediul tabelului de contingență chi pătrat, iar a mediilor prin testul Fisher.

În cadrul studiului au fost evaluați parametrii morbidității recoltării osoase (Tabelul 1).

Rezultate

Analiza statistică a datelor s-a realizat utilizând programele Microsoft Excel și IBM SPSS Statistics 22.

În urma prelucrării statistice a rezultatelor provenite de la 8 pacienți, ipoteza cercetării conform căreia există o asociere între metoda de recoltare și tulburările de mers la 24 ore post-operator este susținută, rezultatul fiind semnificativ statistic: $\chi^2 = 0,005$.

La evaluarea reabilitării post-operatorii în funcție de metoda de recoltare abordată, s-a observat:

În cazurile recoltării de creastă iliacă prin metoda clasică, toți pacienții au avut tulburări de mers post-operator, durata medie de spitalizare a fost de 5,5 zile, iar timpul de reabilitare până la revenirea la activitățile sociale a fost de aproximativ două săptămâni; La pacienții operați prin metoda minimal invazivă nu s-au înregistrat tulburări de mers post-operator, durata medie de spitalizare fiind 4,25 zile, iar timpul de reabilitare până la revenirea la activitățile sociale a fost până la o săptămână.

Analizând intensitatea durerii la 24 ore post-operator și durata durerii la creasta iliacă, am obținut

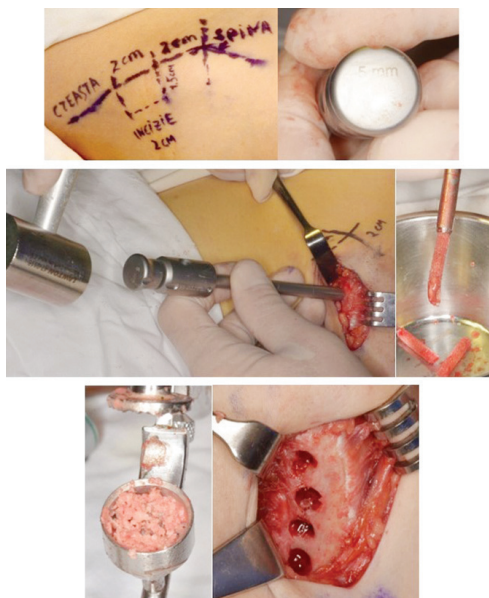


Fig.1. Metoda minimal invazivă
Fig.1. Minimally invasive method

bone graft from the iliac crest by conventional and minimally invasive methods.

In order to determine the pain in the donor and recipient sites, 24 hours postoperatively patients received the global pain scale NRS-11 (Numeric Rating Scale).

The study included 7 non-smoking patients, 1 light smoker (≤ 10 tig/day) and 1 heavy smoker (>10 tig/day). 2 patients had good oral hygiene, 3 patients - satisfactory hygiene, and 3 - poor oral hygiene. The causes of the bone defect were: trauma (3 patients), periodontal disease (2 patients), post-extraction atrophy (1 patients), primary edentation (1 patient), peri-implantitis and explantation (1 patient). In 5 patients

the incision of the donor site was 4 cm, in 2 patients - 3 cm and only in 1 patient - 2 cm.

Statistics and data processing allowed the calculation of frequencies, mean values and correlation between variables. Frequency comparison was performed using the chi-square and contingency tables and the mean values - by the Fisher exact test.

The study has been evaluated parameters of bone harvesting morbidity (table 1).

Results

Statistics and data analysis were performed using Microsoft Excel and IBM SPSS Statistics 22.0 software.

After statistic processing of data concerned to 8 patients, the research hypothesis about association between the harvesting method and the gait disturbance, during 24 postoperative hours, was proved, the results being statistically significant: $\chi^2 = 0,005$.

When evaluating the post-operative rehabilitation according to the harvesting method, was observed that: In the cases of iliac crest harvesting, classical method, all patients had postoperative gait disorders, the average length of hospital stay constituted 5.5 days and the rehabilitation time until returning to social activities was about two weeks; In patients who underwent minimally invasive surgery, there were no postoperative gait disorders, the average length of hospital stay constituted 4.25 days and the rehabilitation time until returning to social activities constituted one week.

When analyzing the pain intensity and duration at the iliac crest site during 24 postoperative hours were obtained the following data: All 4 patients who underwent the conventional graft harvesting suffered severe intense pain (1 patient), periodic pain (3 patients) and the other 4 patients who underwent the

Tab.1. Parametrii morbidității recoltării osoase

Pacient	G.O.	C.L.	C.I.	B.I.	D.S.	C.R.	B.A.	P.D.
Grefă de la creasta iliacă	cortico-spongios	cortico-spongios	cortico-spongios	cortico-spongios	spongios	spongios	spongios	spongios
Sex	F	F	B	B	F	F	B	F
Vîrsta	32	52	53	25	33	54	38	38
Ig. orală	nesatisf.	satisfăc.	nesatisf.	satisfăc.	bună	bună	nesatisf.	satisfăc.
Fumător	nefumăt.	nefumăt.	înraît	slabfumăt.	nefumăt.	nefumăt.	nefumăt.	nefumăt.
Cauză defect	parodont.	parodont.	traumă	edentație primară	peri-im-plantită	atrofie post-extr	traumă	traumă
Mărime incizie în z. donor	4	4	3	4	4	3	4	2
Durere24h post-op. intraoral	6	7	9	10	6	5	1	3
Durere24h post-op. la cr. ili-acă	10	8	6	7	4	1	3	0
Durata durerii post-op intra-oral (zile)	3-5	3-5	0-3	>10	7-10	5-7	3-5	5-7
Durata durerii post-op la cr. iliacă (zile)	5-7	5-7	3-5	>10	3-5	0-3	7-10	0-3
Tulburări de mers post-op	da	da	da	da	nu	nu	nu	nu
Timp de reabilitare pînă la revenirea la activit. sociale (săpt.)	2	2	2	2	1	1	1	1
Durata spitalizării (zile)	7	5	7	3	7	3	4	3
Metoda de recons. a crestei alveolare	blocuri	blocuri	blocuri	GBR	GBR	GBR	GBR	GBR
Tip grefă adăugată	autogrefă	autogrefă	autogrefă aloplaste	autogrefă xenogrefă	autogrefă xenogrefă	autogrefă xenogrefă	autogrefă xenogrefă	autogrefă xenogrefă
Membrană utilizată	neresorb.	lipsă	lipsă	neresorb.	neresorb.	neresorb.	lipsă	neresorb.

Table 1. Parameters of bone harvesting morbidity

Patient	G.O.	C.L.	C.I.	B.I.	D.S.	C.R.	B.A.	P.D.
Iliac crest graft	corticocancellous	corticocancellous	corticocancellous	corticocancellous	cancellous	cancellous	cancellous	cancellous
Gender	F	F	M	M	F	F	M	F
Age	32	52	53	25	33	54	38	38
Oral hygiene	unsatisfactory	satisfactory	unsatisfactory	satisfactory	good	good	unsatisfactory	satisfactory
Smoker	non smoker	non smoker	heavy smoker	light smoker	non smoker	non smoker	non smoker	non smoker
Defect cause	parodont.	parodont.	trauma	primary edentation	periim-plantitis	post-extr atrophy	trauma	trauma
Incision size donor side	4	4	3	4	4	3	4	2
24h postop. intraoral pain	6	7	9	10	6	5	1	3
24h postop. iliac crest pain	10	8	6	7	4	1	3	0
Postop intraoral pain (days)	3-5	3-5	0-3	>10	7-10	5-7	3-5	5-7
Postop iliac crest pain (days)	5-7	5-7	3-5	>10	3-5	0-3	7-10	0-3
Gait disturbance postop.	yes	yes	yes	yes	no	no	no	no
Time until returning to work. social (weeks)	2	2	2	2	1	1	1	1
Length of hospital stay	7	5	7	3	7	3	4	3
Method of recons. alveolar ridge	blocks	blocks	blocks	GBR	GBR	GBR	GBR	GBR
Graft type	autograft	autograft	alloplast-autograft	xenograft autograft	xenograft autograft	xenograft autograft	xenograft autograft	xenograft autograft
Used membrane	nonabsorbable	lack	lack	nonabsorbable	nonabsorbable	nonabsorbable	lack	nonabsorbable

următoarele informații: Toți 4 pacienți de la care s-a prelevat grefă prin metoda clasică au remarcat dureri puternice permanente (1 caz) și periodice (3 cazuri), iar ceilalți 4 pacienți la care s-a utilizat metoda minimal invazivă au avut dureri slab pronunțate permanente (2 cazuri), periodice (1 caz), iar la un pacient durerea a lipsit complet; În cazul recoltării de blocuri cortico-spongioase durata medie a durerii post-operator la creasta iliacă a fost 5,8 zile, pe când în cazul grefării spongioase durata medie a fost 4,0 zile.

În dependență de metoda abordată, a fost analizată și lungimea inciziei la nivelul crestei iliac și s-a observat că la pacienții cu tipul grefei cortico-spongios lungimea medie a inciziei a fost 3,75 cm, iar la pacienții cu tipul grefei spongios lungimea medie a fost 3,25 cm.

Analizând separat intensitatea durerii la 24 ore post-operator și durata durerii intraoral, am observat că: 4 pacienți operați prin metoda clasică au remarcat dureri pronunțate permanente (2 cazuri) și periodice (2 cazuri), iar pacienții la care s-a grefat prin metoda minimal invazivă au raportat dureri slab pronunțate permanente (2 cazuri) și periodice (2 cazuri); În cazul grefării cortico-spongioase durata medie a durerii post-operator intraoral a fost 6,0 zile, pe când în cazul grefării spongioase durata medie a fost 4,0 zile.

Evaluând dimensiunile defectelor de creastă alveolară pre-operator și volumul de os crescut imediat post-operator, s-au obținut următoarele rezultate: La pacienții cu recoltare de creastă iliacă prin metoda clasică, defectul a fost, în mediu, de 4,14 mm lățime și de 5,56 mm înălțime, fiind augmentat cu 4,76 mm în lățime și 3,89 mm înălțime; Pacienții cu abordare minimal invazivă la creasta iliacă au avut, în mediu, un defect de 3,56 mm lățime și 3,57 mm înălțime, acestea fiind grefate cu 5,03 mm în lățime și 4,35 mm înălțime

Discuții

Evaluarea perioadei de reabilitare post-operatorie a pacienților cu grefă de la nivelul crestei iliac reprezintă un criteriu esențial în stabilirea predictibilității actului chirurgical și alegerea metodei de recoltare al osului autolog.

Materialele de grefare autogene au cel mai mare potențial pentru inducerea evenimentelor de angiogeneză la situsul receptor al pacientului. Angiogeneza și aprovizionarea amplă cu sânge joacă un rol esențial în promovarea regenerării osoase [27].

Danesh-Sani S. A. și colaboratorii au constatat că perforarea corticală osoasă a situsului recipient afectează în mod favorabil cantitatea de os nou format în locurile de augmentare după 7 luni de vindecare [28]. Perforația corticalei osoase crește în mod semnificativ angiogeneza osului regenerat [29].

Gerressen și colab. arată în 2008 că densitatea osoasă obținută după augmentarea sinusală cu grefă spongioasă de creastă iliacă a fost mai mare decât după augmentarea sinusală cu grefă cortico-spongioasă [30], fapt ce pune în discuție utilizarea grefei

minimally invasive procedure had permanent pain (2 patients), periodic pain (1 patient) and in 1 patient the pain was completely absent; In the case of cortico-cancellous block harvesting, the average duration of postoperative pain in the iliac crest was 5.8 days, whereas in the case of cancellous grafts, the average duration constituted 4.0 days.

According to the approach method, the incision length of the iliac crest was analyzed and it was observed that in patients with cortico-cancellous bone graft the average incision length constituted 3.75 cm and in patients with cancellous graft the average length constituted 3.25 cm.

After analyzing the pain intensity during 24 postoperative hours and the duration of intraoral pain was observed that: 4 patients who underwent the classical graft harvesting suffered pronounced permanent pain (2 patients) and periodic pain (2 patients), patients who underwent the minimally invasive procedure had persistent pain (2 patients) and periodic (2 patients); In the case of cortico-cancellous bone grafts, the average duration of post-operative intraoral pain constituted- 6.0 days, whereas in the case of cancellous grafts, the average duration constituted- 4.0 days.

According to the approach method, the incision length at the iliac crest was studied and it was observed that in patients with cortico-cancellous bone graft the average incision length was 3.75 cm and in patients with cancellous graft, the average length was 3.25 cm.

After evaluating the alveolar ridge defects during preoperative stage and the postoperative bone growth, were obtained the following results: In patients who underwent conventional graft harvesting from the iliac crest, the defects were about 4.14 mm width and 5.56 mm in height, being increased by 4.76 mm in width and 3.89 mm in height; Patients who underwent minimally invasive procedure to the iliac crest side, the defect was about 3.56 mm width and 3.57 mm height, these being grafted with 5.03 mm width and 4.35 mm height.

Discussions

The evaluation of the postoperative rehabilitation period in patients with iliac crest bone graft is essential criteria in establishing the predictability of the surgical act and election of the method of autologous bone harvesting.

Autogenous graft materials have the greatest potential for inducing angiogenesis at patient's receptor sites. Angiogenesis and extensive blood supply play an essential role in promoting bone regeneration [27].

Danesh-Sani S. A. et al. have found that cortical bone perforation of the recipient site favorably affected the amount of newly formed bone in the augmentation sites, after 7 months of healing [28]. Bone cortical perforation significantly increased the angiogenesis of the regenerated bone [29].

In 2008, Gerressen et al. showed that the bone density obtained after sinus augmentation with can-

spongioase de creastă iliacă în regenerarea osoasă ghidată.

Grefarea unui volum de os exagerat din creasta iliacă, preluat pentru a compensa rezorbtia mai avansată, poate mări riscul operator și post-operator în zona donor. Acest fapt poate duce la o pierdere a structurilor neuronale și vasculare, fisuri în oasele rămase cu posibila fracturare a lor și complicații cosmetice în zona donor [29].

Tehnicile convenționale de recoltare care evită deformarea crestei iliace, cum este cea descrisă de Wolfe și Kawamoto în 1978, necesită disecția unei cantități considerabile de periost și atașamente musculare. În 1989 Kurz et al a examinat complicațiile asociate cu o varietate de tehnici deschise și a constatat că durerea persistă pentru mai mult de 3 luni la 15% din pacienți. El a corelat durerea și formarea hematomului la cantitatea de disecție mediană sau laterală a periostului atașat. Canady și colab. în 1993 au analizat, prin intermediul unui chestionar, 50 de pacienți consecutivi care au suportat grefarea osoasă din creasta iliacă. Ei au raportat 7 la sută dintre pacienți cu unele semne de parestezie a coapsei și a piciorului, 39 la sută cu mers șchiopătat timp de 1-4 săptămâni, 22 la sută dintre pacienți au clasificat durerea lor ca fiind severă, cu o spitalizare medie de 2-3 zile. Alții au raportat complicații rare în tehnicile deschise, inclusiv leziuni arteriale, perforații peritoneale, hernii și fracturi de stres ale iliului. În 1996 Dawson și colaboratorii au investigat durerea asociată cu recoltarea unui bloc de creastă iliacă cortico-spongios și au concluzionat că, în cazul analgeziei controlate de pacienți, durerea nu a fost severă.

Cele mai frecvente complicații post-operatorii după recoltarea de blocuri cortico-spongioase de creastă iliacă au fost durerea și tulburările de motilitate. Weikel și Habal [31] au raportat o incidență de 9,4% a complicațiilor situsului donator incluzând durerea cronică a plăgilor și hipersensibilitate, anestezia feselor și meralgia parestetică. Alte studii au raportat o astfel de complicație, în special cu tehnici clasice de incizie mare, deschise pentru recoltarea grefei osoase din părțile anterioare și posterioare ale crestei iliace [32,33]. Pentru proprietăți osteoconductive, oateoinductive și osteogenetice optime se preferă os autogen spongios recoltat din creasta iliacă atunci când nu este necesar suport structural cortical [34,35]. Experiența sugerează că atunci când este necesar mai puțin de 50ml de material de grefă osoasă spongiosă pentru patul destinatar, se preferă recoltarea din jumătatea anterioară a crestei iliace [36,37].

Alți autori au raportat o varietate de tehnici de recoltare mai puțin invazive. În 1985, Caddy și Reid au raportat că tehnicile percutane de recoltare laterală a trefinei includ utilizarea osteotomilor cilindrici, raportate de Shepard și Dierberg în 1987, și o tehnică mecanizată de coring raportată de Billmire și Rotatori în 1994. În 1993, McGurk și colaboratorii au raportat o tehnică transcrestală anterioară cu

cellous graft from the iliac crest was higher than after sinus augmentation with cortico-cancellous bone graft [30]. This fact put into discussion the use of cancellous graft from the iliac crest in guided bone regeneration.

Grafting of an exaggerated bone volume from the iliac crest, taken to compensate the more advanced resorption, may increase the operative and postoperative risk in the donor area. This can lead to loss of neuronal and vascular structures, cracks in the remaining bones with possible fractures and aesthetic complications in the donor area [29].

Conventional harvesting techniques that avoid deformation of the iliac crest, such as those described by Wolfe and Kawamoto in 1978, require the dissection of a considerable amount of periosteum and muscle attachment. In 1989, Kurz et al. examined the complications associated with a variety of invasive techniques and found that pain persisted for more than 3 months in 15% of patients. He correlated pain and hematoma formation to the amount of medial or lateral dissection of the attached periosteum. In 1993, Canady et al. examined, with the help of a questionnaire, 50 consecutive patients who underwent bone grafting of the iliac crest. They reported 7% of patients with some signs of paresthesia of the thigh and foot, 39% with gait deformity for 1-4 weeks, 22% of patients rated their pain as severe, with an average hospitalization rate 2-3 days. Other patients reported rare complications of invasive techniques, including arterial injury, peritoneal perforation, hernias and ilium stress fractures. In 1996, Dawson et al. investigated the pain associated with harvesting from cortico-cancellous iliac crest graft and concluded that, in the case of patient-controlled analgesia, the pain was not severe.

The commonest postoperative complications after harvesting of cortico-cancellous graft from iliac crest were pain and motility disorders. Weikel and Habal [31] reported 9.4% rate of incidence of donor site complications including chronic wound pain and hypersensitivity, buttock numbness and meralgia paresthetica. Other studies have reported such complications, especially in conventional large incision techniques, that were cut for bone graft harvesting from the anterior and posterior parts of the iliac crest [32,33]. When cortical structural support was not required, autogenous cancellous bone harvesting from the iliac crest was preferred, due to its optimum osteoconductive, osteoinductive and osteogenic properties [34,35]. The experiment suggested that when less than 50 ml of spongy bone graft material was needed for the recipient side, harvesting from the anterior half of the iliac crest is preferred [36,37].

Other authors have reported a variety of less invasive harvesting techniques. In 1985, Caddy and Reid reported that percutaneous lateral harvesting techniques include the use of cylindrical osteotomes, reported by Shepard and Dierberg in 1987, and a mechanized core drilling technique reported by Billmire and Rotators in 1994. In 1993, McGurk et al.

un instrument de trepan care a trecut profund între plăcile corticale la 11 pacienți. Pacienții și-au evaluat morbiditatea pe o scară dureroasă și s-a observat că 81% dintre pacienți au putut să meargă în prima zi post-operatorie, în timp ce la restul a durat până la 4 zile pentru a se mobiliza.

Concluzii

1. Necesitatea creșterii ofertei osoase a maxilarului superior frontal cu atrofie avansată are un rol deosebit în reabilitarea implanto-protetică datorită aspectului morfo-funcțional și estetic solicitat de pacientul contemporan. Reconstruind substratul osos în regiunea frontală vom obține un raport corono-radicular favorabil, o igienă bună a lucrării protetice, o estetică biomimetică și un pronostic favorabil.
2. La recoltarea minimal invazivă a grefei spongioase de creastă iliacă obținem un volum osos suficient pentru reconstrucția crestelor alveolare cu atrofie severă.
3. Datorită morbidității reduse: incizie redusă, expunere osoasă minimală, lipsa tulburărilor de mers, intensitate și durată reduse a durerilor post-operatorii, timp de internare și reabilitare redus, recoltarea minimal-invazivă a grefei de creastă iliacă este metoda superioară tehnicii clasice de recoltare.

Bibliografie / Bibliography

1. Chen S, Buser D, Wismeijer D. *ITI Treatment Guide* Vol. 7, 2014 Quintessence Publishing.
2. Chiapasco M, Romeo E, Vogel G. Vertical distraction osteogenesis of edentulous ridges for improvement of oral implant positioning: A clinical report of preliminary results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 16:43-51.
3. Clemente, C.D. *Anatomy: A Regional Atlas of the Human Body*. sixth Edition, William and Wilkins, 2005.
4. Clementini M, Morlupi A, Canullo L, Agrestini C, Barlattini A. Success rate of dental implants inserted in horizontal and vertical guided bone regenerated areas: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012; 41: 847-852.
5. Cătălin A.C. Studii privind evoluția resorbției osoase în terapia protetică restaurativă pe implanturi dentare. 2016.
6. Burbilașă C. Chirurgie orală și maxilo-facială. 1999, p.106-123.
7. De Santis D, Trevisiol L, D'Agostino A, Cucchi A, De Gemmis A, Nocini PF. Guided bone regeneration with autogenous block grafts applied to Le Fort I osteotomy for treatment of severely resorbed maxillae: a 4- to 6-year prospective study. *Clin. Oral Impl. Res.* 23, 2012; 60-69.
8. Rocchietta I, Fontana F, Simion M. Clinical outcomes of vertical bone

reported a previous trans-crest technique with a drill that passed deeply between cortical plates in 11 patients. Patients evaluated their morbidity on painful scale and it was observed that 81% of patients were able to walk on the first postoperative day, while the rest took up to 4 days to mobilize.

Conclusions

1. The need of bone supply augmentation in the frontal superior jaw with advanced atrophy has a special role in the implant-prosthetic rehabilitation due to the morpho-functional and aesthetic aspect demanded by the contemporary patient. By reconstructing the bone substrate of the frontal region were obtained the following results: favorable crown-root ratio, good hygiene of the prosthetic work, biomimetic aesthetics and favorable prognosis.
2. During minimally invasive harvesting of cancellous graft from the iliac crest, was attained a sufficient bone volume for the reconstruction of the alveolar ridges with severe atrophy.
3. Thus, minimally invasive harvesting of graft from the iliac crest was superior to the conventional harvesting technique due to: reduced morbidity, reduced incision, minimal bone exposure, lack of gait disorders, reduced intensity and duration of postoperative pain, reduced hospitalization and rehabilitation time.

- augmentation to enable dental implant placement: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2008; 35 (Suppl. 8): 203-215.
9. Gellrich NC, Held U, Schoen R, Pailing T, Schramm A, Bormann KH. Alveolar zygomatic buttress: A new donor site for limited pre-implant augmentation procedures. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65:275-280.
10. Khoury F, Buchmann R. Surgical therapy of peri-implant disease: A 3-year follow-up study of cases treated with 3 different techniques of bone regeneration. *J Periodontol* 2001;72:1498-1508.
11. Khoury F, Khoury C, Antoun H, Misika P. Bone Augmentation in Oral Implantology. Chicago: Quintessence, 2007.
12. Khoury F. Augmentation of the sinus floor with mandibular bone block and simultaneous implantation: A 6-year clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:557-564.
13. Minns RJ, Sher L. An iliac bone biopsy trephine. *Injury* 1983; 14:370-371.
14. Misch C. E. Dental Implant Prosthetics. 2nd Edition, St. Louis, Mosby Year Book 2005, 5: 53 - 68.
15. Coboune MT. Construction for the modern head: Current concepts in craniofacial development. *J Orthod* 2000;27:307-314.
16. Cobourne MT, Sharpe PT. Tooth and jaw: Molecular mechanisms of patterning in the first branchial arch. *Arch Oral Biol* 2003;48:1-14.
17. Creuzet S, Couly G, Le Douarin NM. Patterning the neural crest derivatives during development of the vertebrate head: Insights from avian studies. *J Anat* 2005;207:447-459.
18. Kimmel CB, Miller CT, Keynes RJ. Neural crest patterning and the evolution of the jaw. *J Anat* 2001;199(Pt 1-2):105-120.
19. Nkenke E, Weisbach V, Winckler E, Kessler P, Schultze-Mosgau S, Wiltfang J, Neukam FW. Morbidity of harvesting of bone grafts from the iliac crest for preprosthetic augmentation procedures: A prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2004;33: 157-163.
20. Misch CM. Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:767-776.
21. Saleh M. Bone graft harvesting: a percutaneous technique. *J Bone Joint Surg Br* 1991; 73: 867-8.
22. Dragoo MR, Irwin RK. A method of procuring cancellous iliac bone utilizing a trephine needle. *J Periodontol* 1972; 43:82-7.
23. Smirnov AN, Baranov AE. Trephine for iliac-crest biopsy. *Lancet* 1971; 1:1353-4.
24. Kreibich DN, Scott IR, Wells JM, et al. Donor site morbidity at the iliac crest: comparison of percutaneous and open methods. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76:847-8.
25. McGurk M, Barker G, Grime PD. The trephining of bone from the iliac crest:

- anterior approach. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1993; 22:87-90.
26. Missuna PC, Ghandi HS, Farrokhyar F, Harnett BE, Dore EMG, Roberts B. Anatomically safe and minimally invasive transcresal technique for procurement of autogenous cancellous bone graft from the mid-iliac crest. *Can J Surg* 2011; 54/5:327-332.
 27. Saghiri M.A, Asatourian A, Garcia-Godoy F, Sheibani N. The role of angiogenesis in implant dentistry part II: The effect of bone-grafting and barrier membrane materials on angiogenesis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2016 Jul 1;21 (4):e526-37.
 28. Danesh-Sani S.A, Tarnow D, Yip J.K, Mojaver R. The influence of cortical bone perforation on guided bone regeneration in humans. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. 2016.
 29. Gultekin B.A, Cansiz E, Borahan O. Clinical and three-dimensional radiographic evaluation of autogenous iliac block bone grafting and guided bone regeneration in patients with atrophic maxilla. *J. Oral Maxillofac. Surg*. 2016.
 30. Gerressen M, Hermanns-Sachweh B, Riediger D, Hilgers RD, Spiekermann H, Ghassemi A. Purely cancellous vs. corticocancellous bone in sinus floor augmentation with autogenous iliac crest: a prospective clinical trial. *Clin Oral Impl Res* 20, 2009; 109-115.
 31. Weikel AM, Habal MB. Meralgia parasthetica: o complication of iliac bone procurement. *Plast Reconstr Surg* 1977; 60:572-4.
 32. Arrington ED, Smith WJ, Chambers HG, et al, Complications of the iliac bone harvesting. *Clin Orthop Relat Res* 1996; 329:300-9.
 33. Younger EM, Chapman MW, Morbidity at bone graft donor sites. *J Orthop Trauma* 1989; 3: 192-5.
 34. Enneking WF, Eady JL, Burchardt, H. Autogenous cortical bone grafts in the reconstruction of segmental skeletal defects. *J Bone Joint Surg Am* 1980; 62:1039-58.
 35. Finkemeier CG. Bone-grafting and bone graft substitutes. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84-A:454-64.
 36. Marx RE. Philosophy and particulars of autogenous bone grafting. In: MaxIntosh RB, editor. *Autogenous grafting in oral and maxillofacial surgery. Atlas Oral Maxillofac Clin North Am*. Philadelphia (PA): WB Saunders; 1993. p.599-612.
 37. Mrazik J, Amato C, Leban S, et al. The ilium as a source of autogenous bone grafting: clinical considerations. *J Oral Surg* 1980; 38:29-32.