

Osobitosti implantacije u stražnji dio donje čeljusti

Gintaras Joudzbalys
Stasys Bojarskas

Odjel za maksilofacijalnu
kirurgiju
Medicinskog fakulteta
u Kaunasu

Sažetak

Cilj istraživanja bio je provjeriti kliničko-anatomske osobitosti bezubih segmenata stražnjeg dijela donje čeljusti (*edentulous mandibular dental segments, eMDS*), kao i procijeniti mogućnost implantacije zuba za svaki kliničko-anatomski tip *eMDS*. U istraživanje je uključeno 198 ispitanika, od toga 88 muškaraca i 110 žena. Procjena *eMDS* obavljena je s pomoću ortopantomografije, računalne tomografije i kliničke evaluacije uz uporabu posebnog mjernog šestara za greben, namijenjenog mjerenju širine alveolarnih nastavaka. Postavljena su ukupno 353 jednofazna zubna implantata *OSTEOFIX*, oblika vijka (*screw-shaped single-stage Osteofix Dental Implant System*). Implantacija je bila uspješna u 346 (98,02 %) slučajeva. Na temelju rezultata mjerenja *eMDS*, kao i na temelju literaturnih podataka, predlažemo da se dentalni segmenti stražnjeg dijela donje čeljusti podijele u sljedeća tri kliničko-anatomska tipa: I. tip - bez atrofije *eMDS*, a ako je i ima, ispravna je implantacija moguća; II. tip - moguća je ispravna implantacija, ali uz istodobno pojačavanje alveolarnog grebena; III. tip - moguća je samo odgođena implantacija nakon pojačavanja alveolarnog grebena.

Ključne riječi: *atrofija čeljusti, endokoštani implantati, vođena regeneracija kosti, bioresorbirajuća membrana, deproteinizirana goveđa kost.*

Acta Stomat Croat
2003; 75-80

IZVORNI ZNANSTVENI
RAD
Primljeno: 30. kolovoza 2002.

Adresa za dopisivanje:

Assoc. Prof. Gintaras
Joudzbalys
Vainiku 12, LT-3018 Kaunas
Lithuania
Tel/faks: +370 37 29 70 55
+370 37 32 31 53
E-mail: lss@kaunas.omitel.net

Uvod

P. I. Bränemark i suradnici su godine 1969. započeli novo razdoblje moderne implantologije, kad su po prvi puta objavili podatke o rezultatima istraživanja titanovih zubnih implantata (1). Od tada su se oblik i površina titanovih implantata promijenili, no metoda je i dalje popularna i pouzdana, s prosječnom pouzdanošću većom od 90 % (2-4). Uspjeh implantacije ovisi o ispravnom odabiru pacijenata (5). Nakon evaluacije općeg zdravstvenog stanja

pacijenata, vrlo je važno ispravno procijeniti anatomske odlike čeljusti i na temelju dobivenih podataka odabrati primjerenu metodu implantacije. Implantacija u stražnji dio mandibule ima svoje osobitosti jer tim područjem prolazi donji alveolarni živac (*inferior alveolar nerve, IAN*). Oštećenje *IAN* jedna je od najtežih komplikacija implantacije (6, 7). Nakon gubitka zuba, zbog atrofije čeljusti smanjuju se visina i širina bezubih segmenata donje čeljusti (*eMDS*) (8). Klasifikacije koje se predlažu za evaluaciju stupnja atrofije čeljusti (9-12) obično

se ne zasnivaju na točnom mjerenju eMDS. Ako bi se, međutim, to znalo, mogle bi se primijeniti odgovarajuće metode, poput vođene regeneracije koštanog tkiva (guided bone regeneration, GBR) (13-16) i vertikalne osteotomije alveolarnog grebena (17), uz ponovnu uspostavu visine i širine atrofiranog alveolarnog grebena čeljusti.

Cilj našeg istraživanja bio je istražiti kliničko-anatomske osobitosti eMDS u stražnjem dijelu donje čeljusti, kao i procijeniti mogućnosti implantacije zuba za svaki kliničko-anatomski tip eMDS.

Materijal i metode

Istraživanjem je obuhvaćeno 198 pacijenata (88 muškaraca i 110 žena) u dobi od 17 do 74 godine (Tablica 1). Implantacija ili pojačavanje alveolarnih

eMDS mjerila se intraoralno, mjernim šestarom šiljatih vrhova s gumenim krugovima, koji su omogućili eliminaciju debljine sluznice. Mjerilo se 3 i 6 mm od kriste alveolarnog grebena. Za širinu eMDS uzimala se najmanja izmjerena vrijednost.

Postupak implantacije obavljao se standardnim protokolom po Adellu i suradnicima.

Primarna stabilnost implantata nakon implantacije razvrstavala se na sljedeći način: a) nepokretni implantat; dobra stabilnost, implantat se nije mogao pomicati; b) djelomice pokretni implantat, koji je horizontalno stabilan, ali se okreće; dostatna stabilnost, no implantat se može okretati oko svoje osi; c) pokretni implantat, koji se može pokretati lateralno ili vertikalno; nedostatna stabilnost, moguće je i lateralno pokretanje i okretanje implantata oko njegove osi.

Tablica 1. Grupe pacijenata po spolu, dobi i položaju implantata

Table 1. The distribution of the patients in groups according gender, age and location of implants

Grupa / Group	Spol / Gender				Dob / Age						Prosječna dob / Age average	Položaj implantata / Implants localisation								Ukupno implantata / Implants total		Odbačeni implantati / Rejected implants		
	Muški / Male		Ženski / Female		15-44		45-59		60 >			God./ Years	SD	48	47	46	45	35	36	37	38	n	%	n
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n			%	n	%	n	%	n	%	n	%		
I	70	43	91	57	72	45	70	43	19	12	47.0	9.7	5	19	98	41	22	77	19	2	283	80.2	5	1.8
II	12	50	12	50	14	58	7	29	3	13	45.0	10.5	0	2	17	9	7	8	2	0	45	12.7	2	4.4
III	6	46	7	54	3	23	8	62	2	15	49.0	8.1	2	2	5	2	5	5	2	2	25	7.1	0	0.0
Σ	88		510		89		85		24				7	23	120	52	34	90	23	4	353	100	7	1.98

grebena izvodili su se tek nakon općeg pregleda pacijenta. Kontraindikacije za implantaciju bili su poremećaji imunološkog sustava, dijabetes, osteoporoza, kemoterapija, radioterapija i zloraba alkohola. Za implantaciju smo se služili jednofaznim implantacijskim sustavom OSTEOFIX OY, dužine 8, 10, 12 i 14 mm, promjera 3,8 i 4,2 mm. Visina eMDS mjerena je na ortopantomogramu, uzimajući u obzir povećanje samog ortopantomograma za 20%. U graničnim slučajevima, kad su bila nužna preciznija mjerenja eMDS, služili smo se računalnom tomografijom. Kvaliteta kosti procjenjivala se na temelju klasifikacije LEKHOLM-ZARB (18). Pri planiranju operacije, uzimalo se da vrh implantata ne smije mandibularnom kanalu biti bliže od 2 mm, mjereći na ortopantomogramu (19), a ne bliže od 1 mm kad se mjeri na CT-snimci (20). Širina

U svim su se slučajevima nakon 1-2 dana, na temelju izjava bolesnika, procjenjivali klinički simptomi povrede IAN. Ako su uočeni simptomi povrede IAN, obavljeno je CT-snimanje kako bi se odredio položaj implantata u odnosu na IAN. Prema visini i širini MDS, koje su mjerene na mjestu planirane implantacije, kao i na temelju podataka iz literature, pacijenti su svrstani u tri skupine.

F. Allen i sur. (20) drže da je implantacija djelotvorna ako je implantat prekriven s barem 1 mm kosti. Budući da smo rabili implantate promjera 3,8 i 4,2 mm, minimalna širina eMDS morala je biti 5,8-6,2 mm.

Najkraći uporabljeni implantat bio je dužine 8 mm. Vodio se računa o činjenici da neki autori (21-23) preporučuju uporabu implantata dužine 6-7 mm

samo u kombinaciji s dužim implantatima, ili ih uopće ne prihvaćaju ako je kost slaba. Da bismo izbjegli neslaganja u mjerenju, nastojali smo da vrh implantata bude najmanje 2 mm udaljen od mandibularnog kanala kad smo se pri mjerenju služili ortopantomogramom (19), a najmanje 1 mm kad smo se pri mjerenju služili CT-snimkom. Budući da je najkraći implantat kojim smo se služili bio dužine 8 mm, minimalna visina eMDS morala je biti > 9 mm. Stoga se prva skupina ispitanika (I.) sastojala od pacijenata u kojih je visina eMDS bila > 9 mm, a širina 5,8 - 6,2 mm.

U slučajevima kad su visina i širina eMDS veće od 4 mm, može se očekivati postizanje primarne stabilnosti implantata. Koštani defekti obično se rješavaju različitim metodama pojačavanja alveolarnog grebena. Drugu (II.) su skupinu ispitanika činili pacijenti u kojih je visina eMDS iznosila 4-8 mm, a širina 4-5 mm.

U III. su skupinu svrstani ispitanici čija je visina eMDS bila < 4 mm i širina < 4 mm. U tim se slučajevima ne može postići primarna stabilnost implantata.

Dobiveni su podaci obrađeni statističkim programom SPSS/PC + version 8.0.1 (SpSS Inc., Chicago, Illinois, SAD). Izračunate su srednje vrijednosti i standardne devijacije (SD).

Rezultati

I. skupini od 161 ispitanika (70 muškaraca, 91 žena) postavljena su ukupno 283 implantata (Tablica 1). Najveći je dio implantata postavljen u regijama 46 i 36 (u prvoj 98, u drugoj 77 implantata), a manje

u regijama 38 i 48. Tijekom razdoblja od dva mjeseca izvađeno je 5 implantata. Tri implantata nisu zacijelila zbog preranog opterećenja pri nošenju privremene proteze. Još 2 implantata nisu zacijelila iz nepoznatih razloga.

U 16 pacijenata uočene su blage do umjerene povrede IAN.

U II. skupini od 24 ispitanika postavljeno je ukupno 45 implantata.

Visina eMDS u 10 pacijenata iz te skupine (14 implantata) bila je dostatna (> 9 mm), no nedostajala je širina eMDS (4-5 mm). Stoga je u tih pacijenata (Tablica 2) izvedena horizontalna vođena regeneracija koštanog tkiva (guided bone regeneration, GBR) ksenogenskim koštanim transplantatom Bio-Oss® i kolagenskom membranom Bio-Gide®, fiksiranom uz površinu kosti resorbirajućim pinovima Resor-Pine®. U svim je slučajevima postignuta dobra primarna stabilnost implantata.

Visina eMDS u 6 pacijenata iz II. skupine (18 implantata) iznosila je 4-8 mm, a širina 5,5 - 7 mm. U njih je izvedena vertikalna GBR.

U 8 pacijenata iz II. skupine (18 implantata) izmjerene su i nedostatna visina (4 - 8 mm) i nedostatna širina (4 - 5 mm) eMDS. U njih su izvedene horizontalna i vertikalna GBR i istodobna implantacija. U četiri od tih slučajeva postignuta je samo dostatna stabilnost implantata, uz nazočnu rotaciju implantata oko njegove osi. Dva od tih implantata nisu zacijelila i uklonjena su nakon 3 - 4 tjedna.

U devet pacijenata iz II. skupine uočeni su funkcijski poremećaji IAN različitoga stupnja. U 6 pacijenata povrede IAN bile su blage ili umjerene, a u 3 teške.

Tablica 2. Istovremena (grupa II) i odložena (grupa III) implantacija pomoću različitih metoda povećanja zubnog grebena donje čeljusti

Table 2. Simultaneous (group II) and delayed (group III) implantation using different methods of mandible teeth arch defects augmentation

Grupa / Group	Vođena regeneracija koštanog tkiva / Guided bone regeneration						Povećanje s Bio-Oss / Augmentation with Bio-Oss			
	Vodoravno / Horizontal		Okomito / Vertical		Okomito/vodoravno / Vertical/horizontal		Tunel		Okomita osteotomija / Vertical osteotomy	
	Br. pacij. / No of pat.	Br. impl. / No of impl.	Br. pacij. / No of pat.	Br. impl. / No of impl.	Br. pacij. / No of pat.	Br. impl. / No of impl.	Br. pacij. / No of pat.	Br. impl. / No of impl.	Br. pacij. / No of pat.	Br. impl. / No of impl.
II	10	14	6	13	8	18	-	-	-	-
III	-	-	-	-	4	6	5	12	4	7

U 13 pacijenata iz III. skupine (6 muškaraca i 7 žena), visina i širina eMDS bile su < 4 mm. U slučaju kad se izmjere takve vrijednosti, implantat se ne može postavljati jer ne bi bio dovoljno stabilan. Zbog toga nije bilo moguće izvesti ni implantaciju istodobno s GBR. U četiri pacijenta (7 implantata) izvedena je vertikalna osteotomija mandibularnog grebena, uz ispunjavanje defekta s Bio-Oss®.

U 4 pacijenta iz III. skupine (6 implantata) izvedene su horizontalna i vertikalna GBR, s odgođenom implantacijom. Nakon operacije uočen je znatan edem mekih tkiva, koji je prouzročio djelomično popuštanje šavova. Mjesto pojačavanja zaštićeno je kolagenskom membranom i tijekom iduća tri tjedna rana se prekrila granulacijskim tkivom i potom epitelizirala.

U 5 pacijenata iz III. skupine (12 implantata), na prijedlog autora ovog rada, izvedeno je žlijebasto pojačanje alveolarnog grebena primjenom Bio-Oss®. Tijekom zahvata načinjen je vertikalni rez u blizini posljednjeg zuba zubnog luka. Čuvajući sluznicu, kroz učinjeni je rez između alveolarnog grebena i periosta umetnut podizač (elevator) tkiva. Periost je polako podignut sa strana i s kriste alveolarnog grebena (ne za više od 2-3 mm). Na taj je način dobiven žlijeb dubine 3-4 mm. U žlijeb je umetnut Bio-Oss®, te je stezanjem vrha grebena prstima uobličeni povećani alveolarni greben. Rana je zašivena. Nakon izvedenog zahvata otjecanje mekih tkiva bilo je znatno slabije u usporedbi s GBR, a nije došlo ni do razmicanja šavova.

U svim je slučajevima nakon 6-8 mjeseci izvedena odgođena implantacija.

U 2 pacijenata iz III. skupine uočena je blaga povreda IAN.

Rasprava

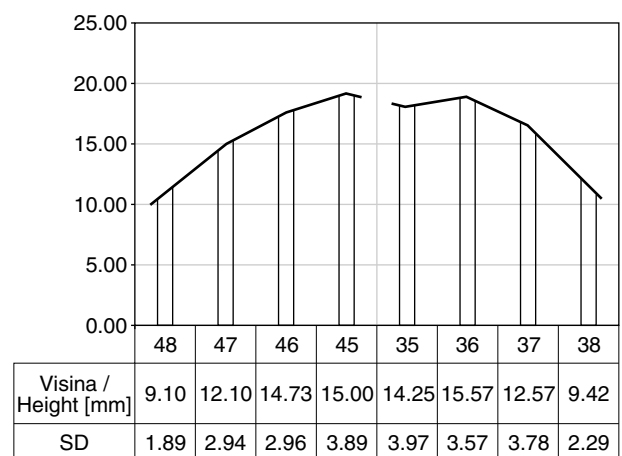
Ispravna jednofazna implantacija bila je moguća u 161 pacijenta, na ukupno 283 eMDS (80,2 %). Najveći dio implantata postavljen je u eMDS regija 46 i 36.

Visina eMDS (4-8 mm) u regiji predkutnjaka i kutnjaka u II. skupine pacijenata nije bila dostatna za ispravnu implantaciju, no dostatnu stabilnost primarnog implantata moguće je postići i u slučajevima

takve nedovoljne visine dentalnih segmenata. Širina eMDS od 4-5 mm također je bila nedovoljna za ispravnu implantaciju, no nakon postavljanja implantata pokazalo se da je jedna strana implantata prekrivena koštanim tkivom i da je implantat ostao stabilan. U pacijenata te skupine, nakon implantacije se morala izvesti horizontalna, vertikalna ili horizontalna i vertikalna GBR, ovisno o tome koji je dio implantata ostao nepokriven koštanim tkivom. GBR se izvodila s pomoću deproteinizirane mineralne koštane tvari (Bio-Oss®) i resorbirajuće kolagenske membrane (Bio-Gide®) koja se za kost fiksirala resorbirajućim pinovima (Resor-Pin®) (13-16). Najčešće je bila nužna horizontalna GBR.

IAN i foramina mentalia u regijama 35 i 45 eMDS smanjuju visinu eMDS čak i kad nema atrofije donje čeljusti. U tom je slučaju eMDS najviši u regijama zuba 36 i 46. Kasnije je, kao rezultat atrofije, uočeno sužavanje alveolarnog grebena donje čeljusti za oko 3 mm od kriste alveolarnog grebena. Kasnija se atrofija eMDS napose pojačava u regijama drugog i trećeg kutnjaka. Pokazalo se da je u slučaju znatne atrofije alveolarnog grebena vertikalna dimenzija eMDS u regiji 45 bila veća od one u regiji 46 (Slika 1).

Visina i širina bezubih eMDS u pacijenata III. skupine bile su manje od 4 mm. U takvim slučajevima nije moguće postavljati implantat jer ne bi bio stabilan. U takvih je pacijenata izvedeno pojačavanje alveolarnog grebena uz pomoć GBR i žli-



Slika 1. Srednja visina stražnjeg dijela donje čeljusti

Figure 1. The mean height of edentulous mandibular dental segments

jebasto pojačavanje s pomoću Bio-Oss[®], te je obavljena odgođena implantacija nakon 6-8 mjeseci. Pojačavanje alveolarnog grebena s pomoću Bio-Oss[®], koje predlažemo, manje je traumatično i manje komplicirano. Pri tom zahvatu nema potrebe za uporabom kolagenske membrane, koja je prilično skupa. Uz to, pokazalo se da intaktni, podignuti periost štiti zonu pojačavanja od brzog rasta vezivnog tkiva i potiče stvaranje nove kosti (25).

U slučajevima nedostatne širine alveolarnog grebena, izvedena je vertikalna osteotomija uz ispunjavanje nedostatka deproteiniziranom mineralnom koštanom tvari Bio-Oss[®].

U 27 pacijenata (13,6 %), nakon implantacije su uočeni funkcijski poremećaji IAN. Najčešći su bili u II. skupine pacijenata (37,2 %) s najmanjom visinom eMDS. S pomoću CT procijenjeno je da su implantati bili od mandibularnog kanala udaljeni manje od 1 mm ili su čak probili njegovu stijenku. Nakon propisivanja medikacije za oporavak živca, funkcija IAN oporavila se za 2-8 tjedana. U dva je pacijenta na ortopantomogramu uočena znatna atrofija čeljusti i suženje mandibularnog kanala - lokalno ili po cijeloj njegovoj dužini - na širinu od 2-3 mm. U tih je pacijenata stoga izvedena dekompresija mandibularnog kanala, uz uklanjanje njegove lateralne stijenke. Stijenka je uklonjena duž cijele zone suženja. Nakon tih je zahvata pacijentima propisana jednaka terapija za oporavak funkcije živca. U 3 se pacijenta pokazalo da je implantat ušao u mandibularni kanal. U svim tim slučajevima pacijenti su obaviješteni o komplikaciji - izravnoj povredi IAN. Implantati su izvađeni i propisana im je odgovarajuća medikamentna terapija.

Budući da je povreda IAN jedna od najtežih komplikacija pri implantaciji u stražnji dio donje čeljusti (6, 7), nismo izvodili transpoziciju IAN jer se u čak 77,8 % takvih slučajeva nakon operacije javljaju neurološke komplikacije IAN (7).

Zaključci

1. Glavna anatomska mjerila za procjenu nedostataka dentalnog luka stražnjeg dijela donje čeljusti, o kojima ovisi izbor metode za dentalnu implantaciju su minimalna visina i širina eMDS.

2. Ovisno o glavnim anatomskim mjerilima za procjenu nedostataka dentalnog luka stražnjeg dijela donje čeljusti, razlikuju se tri tipa eMDS:
 - a) I. tip - moguća je ispravna dentalna implantacija;
 - b) II. tip - moguća je samo implantacija istodobno s vertikalnim ili horizontalnom pojačavanjem alveolarnog grebena;
 - c) III. tip - moguća je samo odgođena implantacija, nakon pojačavanja alveolarnog grebena.

Literatura

1. BRÄNEMARK PI et al. Intraosseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand. J. Plast. Reconstructive Surgery* 1969; 3: 81-100.
2. VAN STEENBERGHE DA. Retrospective multicenter evaluation of the survival rate of osseointegrated fixtures supporting fixed partial prostheses in the treatment of partial edentulism. *J Prosth Dent* 1989; 6: 217-23.
3. FREIBERG B, JEMT T, LEKHOLM U. Early failures in 4,641 consecutive placed Branemark dental implants: A study from stage 1 surgery to the connection of complete prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991 6: 142-416.
4. BUSER D, WEBER HP, LANG NP. Tissue integrated of non-submerged implants. 1-year results of a prospective study with 100 ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. *Clin Oral Implants Res* 1990 1: 33-40.
5. BRANEMARK PI, ZARB GA, ALBREKTSSON T. *Tissue-integrated prostheses. Osseointegration in clinical dentistry.* Chicago: Quintessence Co, 1985
6. BBARTLING R et al. The incidence of altered sensation of the mental nerve after mandibular implant placement. *J Oral Maxillofac Surg* 1999; 12: 1402-12.
7. KAN J Y et al. Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: an evaluation of neurosensory disturbance. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 469-71.
8. TALLGREN A. The continuing reduction of the residual ridges in complete denture wearers: a mixed-longitudinal study covering 25 years. *J Prosthet Dent* 1972; 27: 120-32.
9. CAWOOD JI, HOWELL RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1991; 17: 232-6.
10. EUFINGER H et al. Descriptive and metric classification of jaw atrophy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1997; 26: 23-8.
11. MERCIER P, LAFONTANT R. Residual alveolar ridge atrophy: classification and influence of facial morphology. *J Prosthet Dent* 1979; 41: 90-100.

12. MEYER U et al. Bone loading pattern around implants in average and atrophic edentulous maxillae: a finite element analysis. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2001; 29: 100-112.
13. BUSER D et al. Regeneration and enlargement of jawbone using guided tissue regeneration. *Clin Oral Implants Res* 1990; 1: 22-32.
14. JOVANOVIĆ S, BUSER D: Guided Bone Regeneration in Dehiscence Defects and Delayed Extraction Sockets. In: BUSER D, DAHLIN C, SCHENK RK (eds): *Guided Bone Regeneration in Implant Dentistry*. Chicago: Quintessence Co, 1994, 155-89.
15. HARDVICK R et al. Membrane Design Criteria for Guided Bone Regeneration of the Alveolar Ridge. In: Buser D, Dahlin C, Schenk RK (eds): *Guided Bone Regeneration in Implant Dentistry*. Chicago: Quintessence Co. 1994, 101-32.
16. BUSER D et al. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes: A clinical study with 40 partially edentulous patients. *Oral Maxillofac Surg* 1996; 54: 420-32.
17. PETERSON A, LINDH C, CARLSSON L-E. Estimation of the possibility to treat the edentulous maxilla with osseointegrated implants. *Swed Dent J* 1992; 16: 1-6.
18. DULA K et al. The radiographic assessment of implant patients: decision making criteria. *Int J of Oral and Maxillofac Implants* 2000; 16: 80-90.
19. LAM E et al. Comparison of twodimensional orthoradially reformatted computed tomography and panoramic radiography for dental implant treatment planning. *J Prosth Dent* 1995; 74: 42-6.
20. ALLEN F, SMITH DG. An assessment of the accuracy of ridge mapping in planing implant therapy for the anterior maxilla. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11: 34-8.
21. OIKARINEN K et al. General and local contraindications for endosseal implants - an epidemiological panoramic radiograph study in 65-year-old subjects. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995; 23: 114-8.
22. BRUGGENKATE CM et al. Short (6-mm) nonsubmerged dental implants: results of a Multicenter clinical trial of 1 to 7 years. *Int J Oral and Maxillofac Implants* 1998; 13: 791-8.
23. WENG D et al. Contribution of the periosteum to bone formation in guided bone regeneration. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11: 546-54.