

RESORBȚIA OSULUI CORTICAL PERIIMPLANTAR ÎN PERIOADA OSTEINTEGRĂRII IMPLANTELOR DENTARE ENDOOSE

Valentin Topalo, d.h.m.,
profesor universitar,
catedra chirurgie
oro-maxilo-facială,
stomatologie ortopedică
și implantologie
orală USMF „Nicolae
Testemițanu“;

Oleg Dobrovolschi,
doctorand,
Dentalmedcom SRL,
Brașov, România.

Rezumat

La 46 pacienți (grupul de studiu), după metoda elaborată de autori, au fost instalate fără crearea lambourilor muco-prtiostale 109 implante (58 — la mandibulă, 51 — la maxilă). Grupul de referință l-au alcătuit 52 persoane cărora, conform protocolului convențional, au fost instalate 127 implante (79 — la mandibulă, 48 — la maxilă). Implantele (Alpha-Bio -Israel), utilizate în studiu, erau instalate, ca regulă, cu 1-2 mm sub corticală.

A doua etapă chirurgicală la mandibulă a fost efectuată peste 3-4, la maxilă — peste 5-6 luni. Evoluția nivelului osului cortical periimplantar a fost apreciată la a doua etapă vizual și radiografic — măsurările pe OPG efectuate după instalarea implantelor și înainte de a doua etapă.

Cercetările au demonstrat că resorbția osului cortical periimplantar în grupul de studiu este semnificativ mai mică ($P < 0,001$) iar 18,9% de implante la mandibulă și 35,2 % la maxilă au fost parțial sau în totalitate acoperite cu os.

Summary

At 46 patients (the study group), according to the method elaborated by the authors, 109 implants have been installed without creating mucous-parietal flaps (58 — on the mandible, 51 — on the maxilla). The reference group included 52 persons to whom, according to the conventional protocol, 127 implants have been installed (79 — on the mandible, 48 — on the maxilla). The implants (Alpha-Bio-Israel) used for the study, were installed, as a rule, at 1-2 mm under the cortex.

The second surgical stage on the mandible was performed after 3-4 months, and that on the maxilla — after 5-6 months. The evolution of the peri-implant cortical bone was evaluated on the 2nd stage visually and by radiography — the panoramic dental radiography measurements were accomplished after the installation of the implants and before the second stage.

The researches have proved that the resorbition of the peri-implant cortical bone in the study group is significantly less ($P < 0.001$), and 18.9% of the implants on the mandible and 35.2% of the maxilla have been partially or totally covered with bone.

Implimentarea în practică a implantelor dentare a revoluționat stomatologia contemporană, îndeosebi protetica dentară. După recunoașterea unanimă a conceptului de osteointegrare a implantelor dentare endoosose, publicat în 1969[1], cercetările experimentale, clinice și tehnologice în implantologia orală au crescut considerabil. Eficacitatea utilizării implantelor dentare în reabilitarea pacienților cu edentații totale, cât și parțiale, a fost meticolos testată și confirmată [2-5]. Ca rezultat indicațiile către utilizarea implantelor dentare în reabilitarea protetică a pacienților au fost extinse.

Obținerea și menținerea osteointegrării implantelor, precum și „conservarea“ nivelului osului crestei apofizei alveolare periimplantare, au o importanță majoră în succesul tratamentului implantologic [6]. Pentru aprecierea succesului implantelor dentare au fost propuse diverse criterii [7,8,9]. La prima întrunire Europeană „Workshop on Periodontology“ [10] pentru constatarea succesului în implantologia orală au fost recomandați următorii indici: 1) absența mobilității implantului; 2) pierderea osului marginal mai puțin de 1,5 mm pe parcursul primului an de funcționare a implantului; 3) la funcționarea implantului în continuare pierderea

osului marginal să fie nu mai mult de 0,2 mm anual; 4) absența durerilor.

Pierderea osului este factorul principal care duce la falimentarea implantului. Ea este divizată [3,8,11] în: pierdere timpurie („early bone loss“) și pierdere târzie („late bone loss“). Pierderea timpurie a osului are loc la creasta apofizei alveolare pe parcursul vindecării plăgii după prima etapă chirurgicală și pe parcursul primului an de punere în funcție a implantului și poate duce la eșec fără a se produce osteointegrarea implantului. Esposito M. și colaboratorii [12] menționează că este puțin studiată etiopatogeneza eșecurilor timpurii ale implantelor dentare și nu sunt specificate direcțiile de investigație în acest sens. A fost presupus [13] că mai mulți factori pot provoca pierderea timpurie de os periimplantar la creasta alveolară așa ca: trauma chirurgicală excesivă la inserarea implantelor, infecția, diminuarea vindecării, punerea prematură în funcție a implantelor, incompatibilitatea biologică.

La momentul actual în implantologia orală în majoritatea țărilor instalarea implantelor dentare în doi timpi chirurgicali cu decolarea lambourilor muco-periostale este considerată ca standard. De rînd cu momentele pozitive metoda standardă este agresivă atît prin trauma exagerată cît și prin consecințele ei ulterioare (edemul postoperator, hematoame, sindromul algic etc.).

În chirurgia parodontală a fost dovedit că trauma în urma decolării lambourilor mucoperiostale duce la o resorbție a osului cortical și apofiza alveolară se micșorează atît în înălțime cît și în lățime [14,15]. Se poate presupune că resorbția apofizei alveolare are loc și în cazul instalării implantelor dentare cu crearea lambourilor muco-periostale. Pentru evitarea neajunsurilor metodei standarde enumerate mai sus au fost propuse [16-20] tehnici de instalare a implantelor fără decolarea lambourilor mucoperiostale („flapless surgery“), însă influența acestui procedeu asupra osului cortical este insuficient studiată.

Scopul lucrării

Evaluarea nivelului osului cortical periimplantar în perioada osteointegrării implantelor dentare endosoase după metoda în doi timpi chirurgicali cu instalarea lor fără decolarea lambourilor mucoperiostale („flapless surgery“).

Materiale și metode

În studiu au fost incluse 98 persoane — 41 bărbați și 57 femei cu vîrsta între 46 și 62 ani. Au fost utilizate implante dentare de stadiul doi -sistemul „Alpha-BIO“ (Israel). În urma examenului clinicoradiografic, tradițional acceptat în implantologia dentară, au fost stabilite indicațiile și posibilitățile reabilitării protetice a pacienților cu utilizarea implantelor dentare endosoase, a fost alcătuit planul de inserare al lor. Pacienții au fost divizați în 2 grupuri. Primul (de referință) — l-au constituit 52 de persoane, cărora implantele (79 la mandibulă, 48 la maxilă) au fost instalate utilizând metoda standardă, adică chirurgia

cu lambou. Al doilea grup (de studiu) l-au alcătuit 46 de pacienți, la care gingia fixă avea o lățime mai mare de 4 mm. Pacienților din acest grup implantele (58 la mandibulă, 51 la maxilă) au fost inserate fără crearea lambourilor, După efectuarea anesteziei locoregionale în locul apreciat inițial pentru instalarea implantului cu freza spadă (freza-pilot) la 600 — 800 de turații/minut, a fost străpunsă gingia fixă, osul cortical și cel spongios subiacent la adîncimea stabilită în prealabil în timpul planificării implantării. Pe traiectul „minicanalului“ creat, în continuare, cu frezele sistemului respectiv de implante, luând în considerație densitatea osului, a fost preparată „neoalveola“ cu diametrul și lungimea necesară pentru implantul selectat. Pe parcursul forării osului frezele erau refrigerate cu soluții de furacilină sau ser fiziologic. Adîncimea inserării implantului era apreciată luînd în considerație grosimea gingiei și era controlată prin miniplagă cu un ac bont prin determinarea este sau nu treaptă între os și implant. Inserarea era finisată cu cheia dinamometrică cu un efort de 35—40 Ncm. După instalarea implantelor și înainte de a doua etapă chirurgicală era efectuat controlul radiografic: ortopantomografia (OPG), radiografia retroalveolară. Implantele au fost inserate în așa mod ca partea coronară a lor să fie situată intraosos la 1-2 mm sub corticala apofizei alveolare, similar ca și în grupul de referință (fig. 1). Instalarea implantului era considerată finisată cînd în miniplagă deasupra șurubului de acoperire se forma cheagul de singe. Acest chiag facilitează regenerarea gingiei și trebuie protejat în perioada postoperatorie — băi a cavității bucale cu soluții antiseptice, evitarea în primele 3-4 zile a clătiturilor, alimentarea cu produse lichide cu temperatura odăii etc.

În perioada postoperatorie timp de 5-7 zile pacienților ambelor grupuri le-a fost prescris un tratament antibacterian, antidolorant și regim antiseptic al cavității bucale.

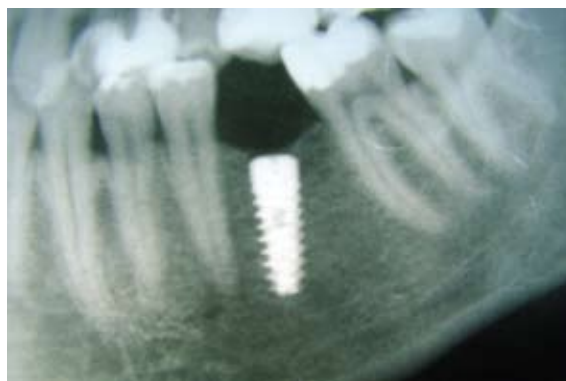


Fig.1. Implantul instalat la 1 mm sub corticala apofizei alveolare.

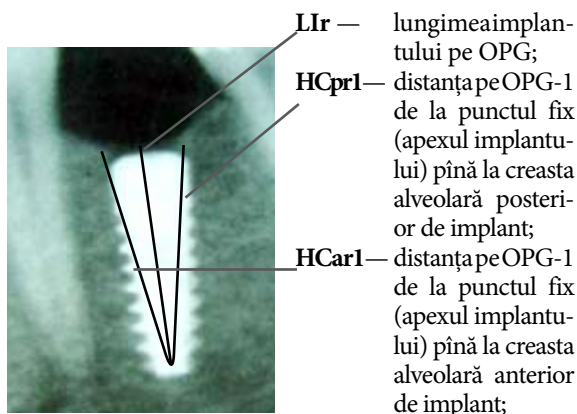
A doua etapă chirurgicală la mandibulă a fost efectuată peste 3-4, iar la maxilă — peste 5-6 luni. În ambele grupuri a fost descoperită platforma implantelor prin excizionarea cerculețelor de gingie care le acoperea sau prin decolarea lambourilor mici mucoperiostale. Vizual era apreciat nivelul osului marginal cortical perimplantar în comparație cu umerii im-

plantului. Evoluția nivelului osului cortical în ambele grupuri a fost determinată și prin măsurările cu ajutorul șublerului electronic pe (OPG) efectuate imediat după instalarea implantelor și înainte de descoperirea lor.

Ortopantomografia (OPG), la absența tomografiilor computerizate, este o metodă indispensabilă în implantologia orală. Pe lângă o serie de avantaje OPG are un dezavantaj, care trebuie de luat în considerație — mărirea imaginii radiografice, proprie aparatului respectiv, față de dimensiunile clinice reale.

Pentru depistarea schimbărilor (resorbție sau apoziție) a osului periimplantar la creasta alveolară au fost apreciați următorii indici:

- Lla** — lungimea actuală (reală) a implantului;
- OPG1** — imediat după instalare;
- OPG2** — înainte de a doua etapă;
- Llr1** și **Llr2** — lungimea implantului pe OPG1 și respectiv pe OPG2;
- HCar1** — distanța pe OPG-1 de la punctul fix (apexul implantului) până la creasta alveolară anterior de implant;
- HCpr1** — distanța pe OPG-1 de la punctul fix (apexul implantului) până la creasta alveolară posterior de implant;
- HCar2** — distanța pe OPG-2 de la punctul fix (apexul implantului) până la creasta alveolară anterior de implant;
- HCpr2** — distanța pe OPG-2 de la punctul fix (apexul implantului) până la creasta alveolară posterior de implant;
- HCa1** — distanța corectată de la punctul fix (apexul implantului) până la creasta alveolară anterior de implant apreciată imediat postoperator;
- HCp1** — distanța corectată de la punctul fix (apexul implantului) până la creasta alveolară distal de implant apreciată imediat postoperator;
- HCa2** — distanța corectată de la punctul fix (apexul implantului) până la creasta alveolară anterior de implant apreciată la finele perioadei de vindecare;
- HCp2** — distanța corectată de la punctul fix (apexul implantului) până la creasta alveolară distal de implant apreciată la finele perioadei de vindecare;
- SNCa ref** — schimbările nivelului (resorbția) crestei alveolare anterior de implant în grupa de referință;
- SNCp ref** — schimbările nivelului (resorbția) crestei alveolare posterior de implant în grupa de referință;
- SNCa stud** — schimbările nivelului (resorbția) crestei alveolare anterior de implant în grupa de studiu;
- SNCp stud** — schimbările nivelului (resorbția) crestei alveolare posterior de implant în grupa de studiu;



Pe OPG1 și OPG2 era apreciat coeficientul de mărire a imaginii = (Lla / Llr). De exemplu: un implant cu lungimea actuală (Lla) de 13 mm pe OPG1 avea o lungime (Llr1) de 16,3 mm. Coeficientul de mărire pe respectiva OPG1 este = 13mm/16,3, adică 0,8. La aprecierea indicilor HCar1 și HCpr1 distanțele pe OPG1 respectiv HCar1 și HCpr1 au fost înmulțite la indicele de mărire calculat după cum a fost menționat mai sus. Exemplu: dacă la implantul respectiv HCar1 a fost 17,4mm și coeficientul de mărire — 0,8 atunci HCa1 = 17,4mm x 0,8 ce constituie 13,92mm. Aceasta înseamnă că implantul după instalare a fost situat în partea lui posterioară mai jos de corticală cu 0,92 mm.

În așa mod a fost apreciat coeficientul de mărire a imaginii pe OPG2 și în continuare calculați indicii HCar2 și HCa2.

Exemplu: implant cu lungimea actuală (Lla) de 13 mm pe OPG2 avea o lungime (Llr1) de 15,8 mm. Coeficientul de mărire pe respectiva OPG2 este = 13mm/15,8mm adică 0,82. Indicele HCar2 apreciat pe OPG2 a fost egal cu 16,02mm. Pentru determinarea distanței reale (HCa2) 16,02 x 0,82 ceea ce constituie 13,13mm. Schimbarea nivelului crestei alveolare (SNCa stud), în acest caz concret, a fost apreciată după formula: HCa1 — HCa2 adică (13,92 — 13,13) ceea ce constituie 0,79mm. Deci pe parcursul fazei de vindecare în partea anterioară la implantul respectiv din grupa de studiu a avut loc o resorbție a osului cortical de 0,79mm.

Așa dar schimbările nivelului osului cortical periimplantar pe parcursul fazei de vindecare la pacienții din ambele grupe, atât anterior cât și posterior de implant, au fost apreciate prin diferența dintre indicii **HCa1 — HCa2** și **HCp1 — HCp2**.

Pentru a depista eventuala influență a decolării lambourilor mucoperiostale asupra vindecării osului cortical periimplantar a fost efectuat studiul comparativ (T — test Student) dintre valorile resorbției osului din grupul de referință (Sncaref, Sncp ref) și grupul de studiu (Sncastud, Sncp stud).

Rezultate

La etapa a doua, după descoperirea implantelor, a fost constatat că unele din ele erau parțial sau complet acoperite cu os. Acest fenomen a fost întâlnit numai la implantele pacienților din grupul de studiu, în 18 (35,2%) cazuri la maxilă și în 11 (18,9%) la mandibulă (fig. 2). Osul a fost înlăturat prin frezare sau raclaj cu chiureta până la descoperirea platformei implantului.

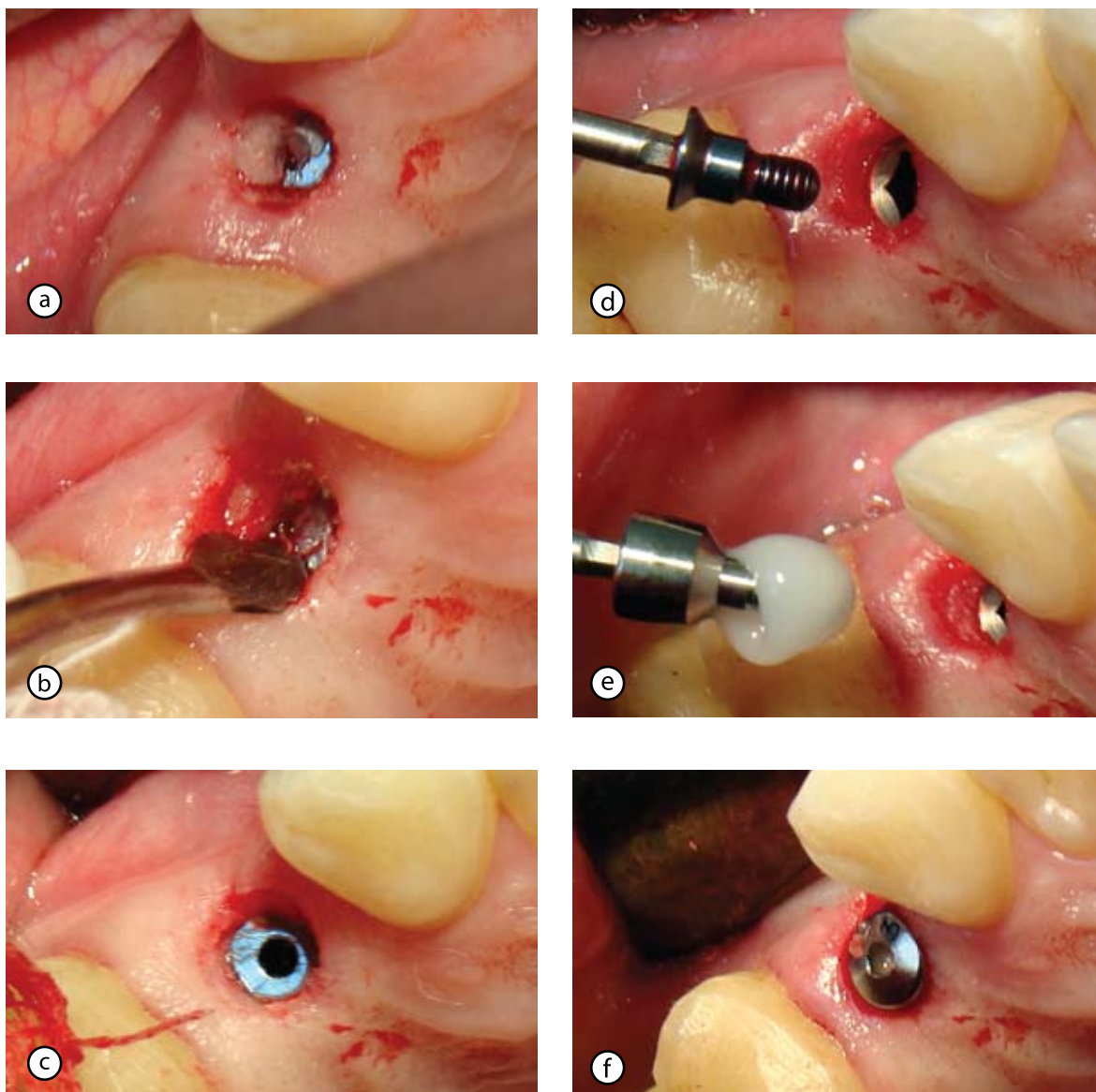


Fig. 2. Pacienta K, 45 ani. Șase luni după instalarea implantului Alpha-Bio (d — 4,2; l — 13mm).

- a. Stare după excizionarea cerculețului de gingie și înlăturare parțială a osului;
- b. Chiuretarea osului restant;
- c. Punerea în evidență a șurubului de acoperire;
- d. Înlăturarea șurubului de acoperire;
- e. Osul cortical marginal proeminent, montarea conformatorului gingival cu aplicarea unguentului „Levomecol”;
- f. Imagine după instalarea conformatorului.

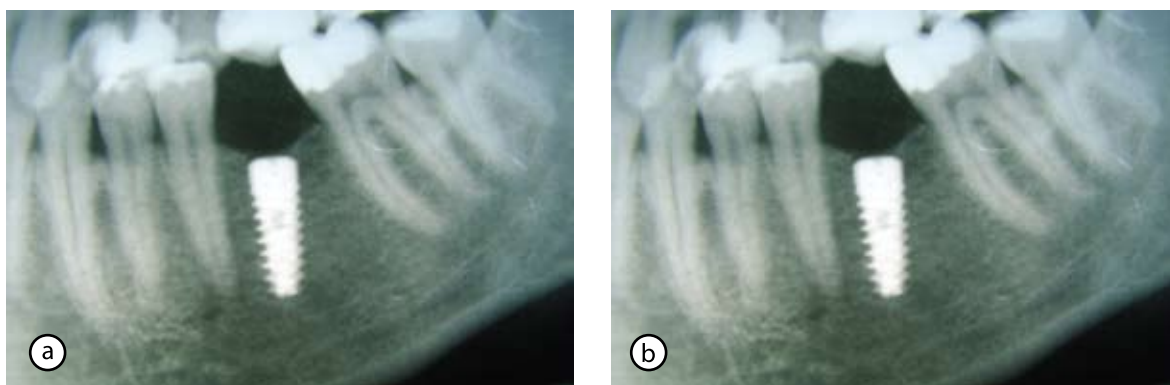


Fig. 4. Fragmente din radiogramele pacientei R.

- a. fragment din OPG1 — implantele instalate cu 0,08 și 0,12mm sub nivelul corticalei;
- b. fragment din OPG2 — apozitie de os la creasta alveolară — 0.04 și 0,08mm.

Concluzii

Decolarea lambourilor mucoperiostale contribuie la resorbția osului cortical perimplantar. Acest fenomen poate fi prevenit sau redus prin instalarea implantelor utilizând tehnici de chirurgie fără lambou.

La mandibulă măsurările pe OPG au demonstrat că resorbția osului cortical perimplantar în grupul de referință este mai pronunțată și variază între 0,00 și -2,82 mm. În grupul de studiu valorile resorbției osului cortical perimplantar deasemenea erau variate (între +0,81 și -1,39), însă veridic mai mici ($P < 0,001$). Valorile resorbției osului cortical perimplantar la mandibulă în ambele grupuri sunt redate în tabela 1.

Tabela 1

Valorile resorbției osului cortical perimplantar (Snca ref, Sncp ref, Snca stud, Sncp stud) la mandibulă înainte de a doua etapă chirurgicală

	Mandibula — implantele instalate după metoda standard		Mandibula — implantele instalate fără crearea lambourilor	
	Snca ref.	Sncp ref.	Snca stud.	Sncp stud.
Media (M)	- 0,75	-0,59	-0,22	-0,14
Deviația standardă (σ)	0,84	0,77	0,63	0,50
Eroarea standardă (m)	0,09	0,09	0,08	0,07

Acelaș tablou a fost depistat și la maxilă, însă gradul de resorbție a osului cortical perimplantar în grupul de studiu a fost mult mai mic (tabela 2).

Tabela 2

Valorile resorbției osului cortical perimplantar (Snca ref, Sncp ref, Snca stud, Sncp stud) la maxilă înainte de a doua etapă chirurgicală

	Maxila — implantele instalate după metoda standard		Maxila — implantele instalate fără crearea lambourilor	
	Snca ref.	Sncp ref.	Snca stud.	Sncp stud.
Media (M)	-0,72	-0,83	-0,10	-0,14
Deviația standardă (σ)	1,22	1,17	0,55	0,72
Eroarea standardă (m)	0,18	0,17	0,08	0,10

Prelucrarea statistică a rezultatelor obținute a demonstrat că în grupul de referință atât la mandibulă, cât și la maxilă, resorbția osului cortical perimplantar este mai pronunțată semnificativ în comparație cu grupul de studiu (tab. 3,4).

Tabela 3

T-test Student a valorilor resorbției osului cortical perimplantar în perioada osteointegrării la mandibulă

	Lotul de implante				T-test	Funcția de probabilitate	Diferența statistică dintre loturi	
	La mandibulă — cu lambou (mm)		La mandibulă — fără lambou (mm)				Semnificativă	Nesemnificativă
	Indicatorul	Eroarea standardă	Indicatorul	Eroarea standardă				
Resorbția osului poziția anterioară	- 0,75	0,09	-0,22	0,08	4,40	$P < 0,001$	*	
Resorbția osului poziția posterioară	- 0,59	0,09	-0,14	0,07	3,95	$P < 0,001$	*	

Tabela 4

T-test Student a valorilor resorbției osului cortical perimplantar în perioada osteointegrării la maxilă

	Lotul de implante				T-test	Funcția de probabilitate	Diferența statistică dintre loturi	
	La maxilă — cu lambou (mm)		La maxilă — fără lambou (mm)				Semnificativă	Nesemnificativă
	Indicatorul	Eroarea standardă	Indicatorul	Eroarea standardă				
Resorbția osului poziția anterioară	- 0,72	0,18	-0,10	0,08	3,15	$P < 0,001$	*	
Resorbția osului poziția posterioară	- 0,83	0,07	0,14	0,10	5,65	$P < 0,001$	*	

Discuții

Analiza rezultatelor obținute a demonstrat că atât la mandibulă, cât și la maxilă, în grupul de referință resorbția osului cortical periimplantar, în comparație cu cea din grupul de studiu, cu certitudine ($P < 0,001$) este mai pronunțată. Despre aceasta relatează și alți autori [18,21,22,23]. Drouhet G. și Missika P. [24] la descoperirea implantelor (a doua etapă) instalate după metoda standard în sectorul posterior al maxilei au depistat o resorbție osoasă în jurul coletului implantelor în mijlociu de 1,85 mm.

Carter D. și Giori N [25] consideră că în perioada vindecării plăgii osoase unul din factorii principali în inițierea și menținerea diferențierii celulelor mezenchimale pe cale osteogenică, contribuind la osteointegrarea implantelor, este saturația țesutului osos cu oxigen, care este în dependență de vascularizarea lui. A fost demonstrat [26,27,28] că în maxilarele dentate fluxul sanguin este centrifugal. Rețeaua vasculară endosoasă și plexusul periodontal sunt în dependență de prezența și funcționarea dinților [28,29]. Când dinții sunt prezenți rețeaua vasculară intraosoasă anastomozează cu arterele intraalveolare, și plexusul periodontal. La rândul său arterele intraalveolare și plexusul periodontal anastomozează cu plexusul periosteal care este unit cu vasele din țesuturile moi perimaxilare. Cu pierderea dinților plexusul periodontal și arterele apicale dentare se obliterează și se instalează o circulație sanguină anormală (centripetă) — fluxul arterial se îndreaptă din plexusul periosteal în interiorul osului [26,27,30]. Rezumând cele expuse, se poate de concluzionat, că în această situație rolul plexusului vascular periosteal în regenerarea plăgilor osoase, în deosebi a corticalei, în sectoarele edentate, evident sporește.

Așa dar se poate de presupus, că decolarea lambourilor mucoperiostale dereglează pe un timp anumit vascularizarea osului, mai cu seamă a celui cortical, ce și duce la resorbția lui. În favoarea acestei ipoteze sunt și studiile referitor la rolul periostului în vascularizarea maxilarelor. A fost dovedit că mai mult de 70% din alimentare maxilarele o primesc din periost [31] și că traumatizarea periostului, mai cu seamă la maxilă, provoacă o resorbție vădită a corticalei [32].

După cum a fost menționat mai sus, în grupul de studiu 18,9% de implante la mandibulă și 35,2% la maxilă au fost parțial sau în totalitate acoperite cu os ceea ce n-a fost întâlnit în grupul de referință. Acest fenomen poate fi explicat prin faptul că la instalarea implantelor fără decolarea lambourilor mucoperiostale vascularizarea osului cortical periimplantar este mai puțin dereglată și condițiile de regenerare ale lui sunt mai favorabile decât în cazul operației cu lambou. Alt moment care necesită explicație este că în aceste cazuri la creasta alveolară periimplantară a fost apreciată o apozitie de os care varia între 0,04 și 0,8 mm. Pentru a răspunde la această întrebare sunt necesare studii în continuare cu utilizarea metodelor noi contemporane de investigație.

Concluzie

Instalarea implantelor dentare endosoase fără crearea lambourilor muco-periostale favorizează osteointegrarea implantelor și contribuie la conservarea osului cortical periimplantar.

Bibliografie

1. Brånemark P-I., Breine U., Adell R. Et al. Intra-osseous anchorage of Dental Prostheses. Experimental studies. Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. 1969; 3: 81-100.
2. Adell R., Lekholm U., Rockler B., Branemark P.I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Int. J. Oral Surg. 1981; 6: 387-399.
3. Albrektsson T. Bone tissue response. In: Branemark P-I, Zarb G.A., Albrektsson T, eds. Tissue-integrated prostheses. Chicago: Quintessence Publishing Co., Inc., 1985; 129-143.
4. Buser D., Mericske-Stern R., Bernard J.P. et al. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1:8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. Clin. Oral Implants Res. 1997; 8: 161-172.
5. Smet E.D., Duyck J., Sloten J.V. et al. Timing of Loading, Early. Or Delayed — in the Outcome of Implants in the Edentulous Mandible: A Prospective Clinical Trial. Int. J.Oral Maxillofac. Implants. 2007; 22: 580- 594.
6. Santoro F, Maiorana C. Osteointegrazione Avanzata. Milan, Italy: R.C.Libri, 2001:71-81.
7. Bergman B. Evaluation of the results of treatment with osseointegrated implants by the Swedish National Board of Health and Welfare. J Prosthet Dent 1983; 50: 114-115.
8. Smith D E, Zarb G A. Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. J Prosthet Dent. 1989; 62: 567-572.
9. Langer B, Fritz ME, Meffert RM et al. Consensus report. Discussion section VIII. In: Nevins M, Becker W, Kornman K, eds. Proceedings of the World Workshop on Clinical Periodontics. Chicago: The American Academy of Periodontology, 1989; (VIII) 11-18.
10. Albrektsson T, Isidor F. Consensus report of session IV. In: Lang NP, Karring T, eds. Proceedings of the 1st European Workshop on Periodontology. London: Quintessence Publishing Co., Ltd., 1994; 365-369.
11. Esposito M., Hirsch J-M., Lechholm U., Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology. Eur. J Oral Sci. 1998; 106: 527-551.
12. Esposito M., Hirsch J-M., Lechholm U., Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. Eur. J Oral Sci. 1998; 106: 721-764.
13. Albrektsson T, Zarb G., Worthington P, Eriksson A.R. The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success. Int. J. Oral Maxillofac. Implants. 1986; 1: 11-25.
14. Ramfjord S.P., Costich E.R. Healing after exposure of periosteum on the alveolar process. J. Periodontol. 1968; 38: 199-207.
15. Wood D.L., Hoag P.M., Donnenfeld O.W., Rosenfeld L.D. Alveolar crest reduction following full and partial thickness flaps. J. Periodontol. 1972; 42: 141-144.
16. Fortin T., Bosson J. L., Isidori M., Blanchet E. Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using an image-guided system. Int. J. Oral Maxillofac. Implants., 2006; 21 (2): 23-29.
17. Rompen E. Vers une simplification des protocoles pour une efficacité a court terme et une fiabilité a long terme. Implant., 2007; v.13, n.3: 185-190.
18. Campelo L.D., Camara G.R. Flapless Implant Surgery: A 10 -year Clinical Retrospective Analysis. Int. J. Oral Maxillofac. Implants. 2002; v. 17, nr. 2: 271-276.
19. Cannizzaro G., Leone M., Esposito M. Immediate Functional Loading of Implants Placed with Flapless Surgery in the Edentulous Maxilla: 1-year Follow-up of a Single Cohort Study. Int. J. Oral Maxillofac. Implants. 2007; 22 87 — 95.
20. Dobrovolschi O, Toplo V, Onea E. Regenerarea gingiei la instalarea implanturilor dentare în două etape. Curierul Medical. 2009; nr.2 (308): 36-40

21. Becker W. Et al. Evaluation of implants following flapless and flapped surgery: a study in canines. *J. Periodontol.*,2006; 77(10):1717—1722.
22. Fortin T., Bosson J. L.,Isidori M., Blanchet E. Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using an image-guided system. *Int. J. Oral Maxillofac Implants.*, 2006; 21 (2): 23-29.)
23. Job Shibu, Bhat Vinaya, Naidu E. Munirathnam. In vivo evaluation of crestal bone heights following implant placement with „flapless“ and „with-flap“ techniques in sites of immediately loaded implants. *Indian J Dent Res*, 2008; 19(4): 320-325.
24. Drouhet G, Missika P. Pose immédiate d'implant dans le maxillaire postérieur par élévation du plancher sous-sinusal par abord crestal. *Étude rétrospective sur 8 ans. Implant. Chirurgie-Prothèse.* 2008; v.14, 1: 17-34.
25. Carter D.R., Giori N. J. Effect of mechanical stress on tissue differentiation in the bone implant bed. In: Davies JE, ed. *The bone-biomaterial interface.* Toronto: University of Toronto Press, 1991; 367-369.
26. Hellem S,Ostrup L.T. Normal and retrograde blood supply to the body of the mandible in the dog. II. The role played by periosteal and symphyseal anastomoses. *Int. J. Oral Surg*, 1981; 10: 31-42.
27. Bell W.H, Levy B.M. Revascularization and bone healing after anterior mandibular osteotomy. *Int. J. Oral Surg*, 1970; 28: 196-203.
28. Bell W.H. Biologic basis for maxillary osteotomies. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1973; 38: 279-290.
29. Bell W.H. Revascularisation and bone healing after anterior maxillary osteotomy: a study using adult rhesus monkeys. . *Int. J. Oral Surg*, 1969; 27: 249-255.
30. Castelli W.A., Nasjleti C.E., Diaz-Perez R. Interruption of the arterial inferior alveolar flow and its effects on mandibular collateral circulation and dental tissues. *J. Dent. Res.* 1975; 54: 708-715.
31. Chanavaz M. Anatomy and histophysiology of the periosteum: Quantification of the periosteal blood supply to the adjacent bone with 85 Sr and gamma spectrometry. *J.Oral Implantol.*, 1995; 21: 214-219.
32. Nosaka Y., Kitano S., Wada K., Komori T. Endosseous implants in horizontal alveolar ridge distraction osteogenesis. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.*, 2002; 17: 846-853.