# 🔼 GIOVANNA IEZZI, ANTONIO SCARANO, VITTORIA PERROTTI, DOMENICO TRIPODI, ADRIANO PIATTELLI

Università di Chieti-Pescara, Scuola di Odontoiatria, Dipartimento di Scienze Mediche, Orali e Biotecnologie

# Impianti a lama a carico immediato. Analisi istologica e istomorfometrica dopo un lungo periodo di carico. Analisi retrospettiva a 20 anni (1989-2009)

PER CITARE QUESTO ARTICOLO

lezzi G, Scarano A, Perrotti V, Tripodi D, Piattelli A. Immediately loaded blade implants. A histological and histomorphometrical evaluation after a long loading period. A retrospective 20 years analysis (1989-2009). J Osseointegr 2012;3(4):39-42.

### **RIASSUNTO**

**Scopo** Sebbene in letteratura sia stata riferita la presenza di tessuti mineralizzati all'interfaccia di impianti a lama, permane tuttora l'idea che con tale tipologia di impianti l'osteointegrazione non possa avvenire. Gli impianti a lama sono la tipologia implantare a carico immediato avente la più lunga tradizione clinica e pertanto la relativa analisi istologica può fornire risultati assimilabili a quelli degli impianti a morfologia radicolare. Lo scopo del presente studio retrospettivo è quello di analizzare istologicamente i tessuti perimplantari umani provenienti da impianti a lama a carico immediato rimossi dopo un lungo periodo di funzione.

**Materiali e metodi** Nel presente studio sono stati analizzati 31 impianti sottoposti a un periodo di carico variabile da 2 a 23 anni, con una media di 15 anni. Gli impianti sono stati preparati per l'esame istologico.

Risultati Istologicamente l'osso era in intimo e stretto contatto con la superficie implantare e all'interfaccia tra osso e impianto non erano presenti né lacune né tessuto connettivo fibroso. L'osso perimplantare risultava compatto e maturo, con la presenza di piccoli spazi midollari e canali di Havers. Vi erano molti osteoni in contatto con la superficie dell'impianto. I sistemi di Havers erano disposti perpendicolarmente all'asse maggiore delle lame. In alcuni campi era possibile osservare la presenza di pochi osteoblasti. Erano presenti aree di rimodellamento. La percentuale media di contatto tra osso e impianto era, per tutti i 31 impianti, 43 +/-5,2%.

**Conclusioni** Il presente studio dimostra che gli impianti a lama a carico immediato possono raggiungere e mantenere l'osteointegrazione per periodi di funzione anche molto lunghi (oltre 20 anni).

PAROLE CHIAVE Impianti a lama; impianti a carico immediato; impianti rimossi; interfaccia osso/impianto.

#### **INTRODUZIONE**

È stato descritto che gli impianti a lama hanno una percentuale di sopravvivenza inferiore, che sarebbe da attribuire alla formazione di tessuto connettivo intorno agli impianti stessi (1). Sebbene sia già stata riportata la presenza di tessuto mineralizzato anche all'interfaccia di impianti a lama (1–5), persiste comunque l'idea che con tale tipologia implantare non possa verificarsi l'integrazione (1).

Per gli impianti a morfologia radicolare a carico immediato sono state riferite percentuali di successo e di sopravvivenza molto elevate (6-11) e un'affidabilità clinica a lungo termine simile a quella degli impianti sottoposti a carico secondo i protocolli tradizionali (12-13).

Il carico immediato permette di evitare la temporanea menomazione orodentale e di contrarre i tempi di trattamento, con l'aumento della soddisfazione del paziente e la riduzione di ansie e disagi, conferisce migliore funzionalità ed estetica ed evita al contempo l'utilizzo della classica dentiera durante il periodo di guarigione (12, 14). Se si ottiene la stabilità primaria e si segue un corretto programma di trattamento protesico, il carico immediato è un concetto assolutamente attuabile (13). Molti clinici non sono probabilmente consci del fatto che il concetto di carico immediato è stato proposto oltre 40 anni fa, quando furono introdotti gli impianti endossei a lama (15).

In letteratura è stata provata istologicamente l'osteointegrazione nell'uomo di impianti clinicamente riusciti (16-35). Gli impianti recuperati dai tessuti umani sono molto importanti per la valutazione a lungo termine dell'applicazione del carico funzionale (1-5). Le lame sono gli impianti a carico immediato con la tradizione clinica più lunga, e pertanto la loro analisi istologica ha valore storico e può certamente trovare applicazione negli impianti a morfologia radicolare (1).

Lo scopo del presente studio retrospettivo è quello di analizzare istologicamente i tessuti perimplantari umani provenienti da impianti a lama a carico immediato rimossi dopo un lungo periodo di funzione.

#### MATERIALI E METODI

Gli archivi del Centro di Recupero degli impianti della Scuola Odontoiatrica dell'Università di Chieti-Pescara (Chieti) sono stati analizzati in maniera retrospettiva (1989-2009) per cercare campioni di impianti a lama recuperati dall'uomo. I dati clinici e di laboratorio sono stati attentamente valutati e sono stati inseriti nello studio solamente impianti a lama che rispondessero ai seguenti criteri di inclusione.

- 1 Presenza di tessuti molli perimplantari sani, senza sanguinamento al sondaggio.
- 2 Assenza di mobilità.
- 3 Assenza di dolore alla percussione.
- 4 Nessun segno di patologia ossea o dei tessuti molli al momento del recupero dell'impianto.
- 5 Assenza di radiotrasparenza perimplantare e presenza radiografica di tessuti mineralizzati.
- 6 Realizzazione e inserimento di protesi temporanea supportata da impianti il giorno della chirurgia implantare.

Di 85 impianti a lama recuperati, solo 31 corrispondevano a tutti i criteri di inclusione e quindi solo questi 31 impianti sono stati oggetto del presente studio, mentre i rimanenti non sono stati presi in considerazione.

I 31 impianti erano stati rimossi per motivi diversi, prin-

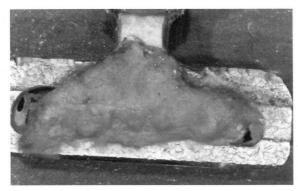


FIG. 1 Visione clinica di un impianto a lama recuperato; sono presenti tessuti duri a contatto diretto con l'impianto.

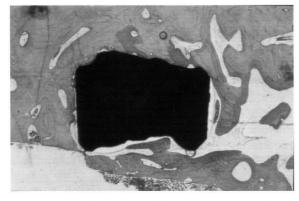


FIG. 2 A basso ingrandimento era possibile osservare osso mineralizzato con la presenza di piccoli spazi midollari e canali di Havers in contatto con la superficie dell'impianto. Fucsina acida e blu di toluidina 50X.

cipalmente per la frattura dell'abutment o della protesi, oppure in seguito a cambiamenti nella riabilitazione protesica del paziente dopo un periodo di carico funzionale variabile da 2 a 23 anni, con una media di 15 anni. Tutti gli impianti sono stati recuperati tramite l'utilizzo di una fresa sotto abbondante irrigazione con soluzione salina.

#### Preparazione dei campioni

Gli impianti e i tessuti circostanti sono stati conservati immediatamente in una soluzione tamponata di formalina al 10% e preparati per ottenere sezioni sottili tramite il Precise 1 Automated System (36).

I campioni sono stati disidratati con soluzione alcolica a gradazione crescente e inglobati in resina glicometacrilata. Dopo la polimerizzazione i campioni sono stati sezionati longitudinalmente all'asse maggiore degli impianti con un disco diamantato ad alta precisione a uno spessore di circa 150 μm e ridotti a circa 30 μm. Per ciascun impianto sono stati ottenuti tre vetrini, ciascuno dei quali è stato colorato con fucsina basica e blu di toluidina. È stata effettuata una doppia marcatura con von Kossa e fucsina acida per valutare il grado di mineralizzazione ossea; un vetrino, dopo la lucidatura, è stato immerso in AgNO3 per 30 minuti e successivamente è stato esposto alla luce solare. I vetrini sono stati quindi detersi sotto acqua corrente, asciugati e immersi in fucsina basica per 5 minuti e poi lavati e montati.

L'analisi istomorfometrica della percentuale di contatto tra osso e impianto è stata effettuata utilizzando un microscopio ottico collegato a una videocamera ad alta risoluzione e interfacciato a PC e monitor. Questo sistema di osservazione è stato abbinato a un taccuino digitale e a un software che permettesse di acquisire le immagini.

#### **RISULTATI**

Tutti i 31 impianti risultavano ricoperti da tessuti mineralizzati (Fig. 1). A basso ingrandimento era possibile osservare osso mineralizzato in contatto con la superficie

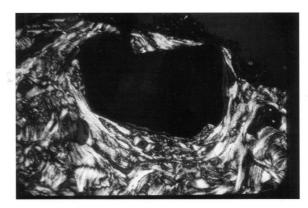


FIG. 3 Vicino alla superficie metallica erano presenti alcuni osteoni, ciascuno dei quali era composto da un sistema di Havers e da circa 10-20 lamelle ossee. Fucsina acida e blu di toluidina 50X. Luce polarizzata.

implantare (Fig. 2). L'osso era in intimo e stretto contatto con la superficie implantare e non erano presenti né lacune né tessuto fibroso connettivo all'interfaccia tra osso e impianto. In alcune aree dell'interfaccia ossea era presente un artefatto perché l'osso era stato rimosso durante la procedura di recupero. L'osso perimplantare era compatto, maturo, con la presenza di piccoli spazi midollari e di canali di Havers (Fig. 3). Erano presenti alcuni osteoni vicino alla supérficie metallica; ciascun osteone era composto da sistemi di Havers e circa 10/12 lamelle ossee. La maggior parte dei sistemi di Havers erano orientati perpendicolarmente all'asse maggiore della lama. In alcuni campi era possibile osservare la presenza di pochi osteoblasti. Erano presenti aree di rimodellamento (Fig. 4). Vicino ad alcuni impianti le lamelle ossee tendevano a orientarsi parallelamente alla superficie implantare.

L'osso neoformato era colorato in maniera più decisa con fucsina acida ed era chiaramente separato dall'osso preesistente (Fig. 5). Non era presente infiltrato infiammatorio. Non si riscontrava crescita dell'epitelio in direzione
apicale. Nelle aree di osso in rimodellamento era possibile osservare unità di rimodellamento osseo con vasi,
osteoblasti e osteoclasti. L'osso lamellare e l'osso compatto erano separati da una linea di cemento irregolare
e ben definita. Alcuni degli spazi midollari poggiavano
sulla superficie dell'impianto sulla quale erano in diretto
contatto anche alcuni sistemi di Havers.

La percentuale media di contatto tra osso e impianto era per tutti i 31 impianti di 43±5,2%.

## **DISCUSSIONE E CONCLUSIONI**

I processi di guarigione sono fortemente influenzati dal tipo di carico meccanico applicato localmente in precedenza (37). Il carico meccanico dello scheletro regola il raggiungimento dei picchi di massa ossea negli animali in età evolutiva e nell'adulto produce modifiche adattative (38). Il protocollo di carico immediato prevede la quarigione durante la fase di carico e presenta il rischio

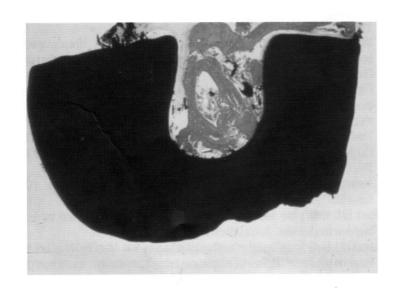
di incapsulazione del tessuto fibroso (39).

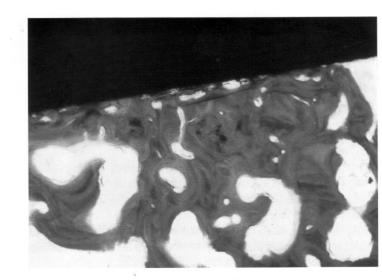
L'esame istologico fornisce la migliore prova sul tipo o tessuto posto all'interfaccia con gli impianti.

In letteratura sono stati presentati raramente i risulta di analisi istologiche su campioni di impianti a carico im mediato recuperati dall'uomo (16-22, 30, 33) e ancor pi raramente studi con un follow up a lungo termine (1-3, 24-26). È però già stata riportata la presenza di tessu mineralizzati all'interfaccia con impianti a lama anchi dopo un lungo periodo di carico (1-3).

Negli impianti a lama recuperati dopo 13 e 21 anni o funzione era possibile osservare osso maturo in strett contatto con la superficie implantare, che ricopriva maggior parte di essa (1). In un altro studio, circa il 400 della superficie dell'impianto a lama era ricoperta da tes suto mineralizzato (4).

I dati istologici del presente studio mostrano che i tessu mineralizzati erano presenti all'interfaccia con impian a lama a carico immediato e che tali tessuti erano sta mantenuti con successo per un periodo di tempo molt lungo (in alcuni casi oltre 20 anni). La risposta del tes suto osseo non appariva disturbata da sforzi e sollecita zioni trasmessi all'interfaccia. È stato riferito che l'ese citazione di forze laterali anche minime sugli impianti un fattore di criticità ai fini del successo. Probabilment il preciso e intimo adattamento degli impianti nell'os so, ottenuto tramite la realizzazione di un foro nell'oss più stretto rispetto al diametro implantare, è stato uti per ottenere tessuti mineralizzati all'interfaccia. E sta to anche riportato che micromovimenti controllati dec impianti producono un effetto positivo sulla formazior dell'osso all'interfaccia (37). I risultati istologici riporta nel presente studio potrebbero essere spiegati dal fati che il carico funzionale sembra stimolare l'apposizior ossea (40-44). Wolff ha riferito che vi era un legan diretto tra carico meccanico e forma dell'osso; la lego di Wolff sottenderebbe che l'aumento delle sollecitazio ni agirebbe come uno stimolo alla formazione di nuov osso, mentre al contrario la riduzione delle sollecitazio tenderebbe a determinare la perdita di osso (41-44).





- Oral Implantol 1997;23:75-79.

  7. Traini T, Neugebauer J, Thams U, Zoeller, Caputi S, Piattelli A. Peri-implant bone
- organization under immediate loading conditions: collagen fibers orientation and mineral density analyses in the minipig model. Clin Implant Dent Relat Res 2009;11:41-51.

  3. Degidi M, Nardi D, Piattelli A. Immediate rehabilitation of the edentulous mandible in the conditions.
- with a definitive prosthesis supported by an intra-oral welded titanium bar. Int J Ora Maxillofac Implants 2009;24:342-347.

  9. Degidi M, Nardi D, Piattelli A. Immediate restoration of small-diameter implants in cases of partial posterior edentulism: a 4-year case series. J Periodontol 2009;80:1006-1012.

Barros RRM, Degidi M, Novaes AB Jr, Piattelli A, Shibli JA, Iezzi G. Osteocyte density

in the peri-implant bone of immediately loaded and submerged dental implants. .

- Periodontol 2009;80:499-504.
  Degidi M, Piattelli A, Shibli JA, Perrotti V, lezzi G. Early bone formation around immediately restored implants with and without occlusal contact: a histologic and histomorphometric evaluation in man. A case repor. Int J Oral Maxillofac Implants 2009;24:734-739.
- Degidi M, Nardi D, Piattelli A. Immediate vs one-stage restoration of small diameter implants for a single missing maxillary lateral incisor: a three-year randomized clinical trial. J Periodontol 2009;80:1393-1398.
   Degidi M, Piattelli A, Shibli JA, Perrotti V, Iezzi G. Bone formation after 4 and 8 weeks around immediately loaded and submerged dental implants with a modified
- sandblasted and acid-etched surface. A histologic and histomorphometric analysis in man. Int J Oral Maxillofac Implants 2009;24:896-901.

  4. Neugebauer J, Iezzi G, Perrotti V et al. Experimental immediate loading in conjunction with grafting procedures. J Biomed Mater Res Part B Appl Biomater 2009;91B:604-
  - 612.
    Degidi M, lezzi G, Perrotti V, Piattelli A. Comparative analysis of immediate functiona loading and immediate non-functional loading to traditional healing periods: a five-year follow-up of 550 dental implants. Clin Impl Dent Relat Res 2009;11:257-266.
- Piattelli A, Scarano A, Quaranta M. High-precision, cost-effective system for producing thin sections of oral tissues containing dental implants. Biomaterials

Linkow LI, Donath K, Lemons JE. Retrieval analyses of a blade implant after 231 months of clinical function. Implant Dent 1992;1:37-43.

Horiuchi K, Uchida H, Yamamoto K, Sugimura M. Immediate loading of Branemark system implants following placement in edentulous patients: a clinical report. Int . Oral Maxillofac Implants 2000;15:824-830.

Jaffin RA, Kumar A, Berman CL. Immediate loading of implants in partially and fully

scanning electron microscopic observations of the tissue supporting endosteal blade

implants. J Oral Implantol 1992;18:110-120.

.

.

edentulous jaws: a series of 27 case reports. J Periodontol 2000;71:833-838.

Ganeles SJ, Rosenberg MM, Holt RL, Reichman LH. Immediate loading of implants with fixed restorations in the completely edentulous mandible: report of 27 patients from a private practice. Int J Oral Maxillofac Implants 2001;16:418-426.

Degidi M, Piattelli A. Immediate functional and non functional loading of denta

- implants: a 2 to 60 months follow-up study of 646 titanium implants. J Periodonto 2003;74:225-241.
  O. Proussaefs P, Lozada J. Immediate loading of hydroxyapatite-coated implants in the maxillary premolar area: three-year results of a pilot study. J Prosthet Den 2004;91:228-233.
  - TiUniteTM implants placed predominantly in soft bone: 1-year results of a prospective clinical study. Clin Impl Dent Relat Res 2003;5(suppl.1):47-56.

    Lekholm U. Immediate/early loading of oral implants in compromised patients Periodontology 2000 2003;33:194-203.

1. Glauser R, Lundgren AK, Gottlow J et al. Immediate occlusal loading of Branemark

- Gapski R, Wang HL, Mascarenhas P, Lang NP. Critical review of immediate implant loading Clin Oral Impl Res 2003;14:515-527.
   Laviv A, Levin L, Schwartz-Arad D. Survival of immediately provisionalized denta implants: a case-control study with up to 5 years follow-up. Clin Impl Dent Relat Res
- (in press).
   Linkow LI, Miller RJ. Immediate loading of endosseous implants is not new. J Ora Implantol 2004;30:314-317.
   Testori T, Szmukler-Moncler S, Francetti L et al. Immediate loading of Osseotite
- implants. A case report and histologic analysis after 4 months of occlusal loading Int J Periodontics and Restorative Dent 2001;21:451-459.
   Rocci A, Martignoni M, Miranda Burgos P, Gottlow J, Sennerby L Histology of retrieved

- Oral Implantol 1997;23:75-79.

  7. Traini T, Neugebauer J, Thams U, Zoeller, Caputi S, Piattelli A. Peri-implant bone
- organization under immediate loading conditions: collagen fibers orientation and mineral density analyses in the minipig model. Clin Implant Dent Relat Res 2009;11:41-51.

  3. Degidi M, Nardi D, Piattelli A. Immediate rehabilitation of the edentulous mandible in the conditions.
- with a definitive prosthesis supported by an intra-oral welded titanium bar. Int J Ora Maxillofac Implants 2009;24:342-347.

  9. Degidi M, Nardi D, Piattelli A. Immediate restoration of small-diameter implants in cases of partial posterior edentulism: a 4-year case series. J Periodontol 2009;80:1006-1012.

Barros RRM, Degidi M, Novaes AB Jr, Piattelli A, Shibli JA, Iezzi G. Osteocyte density

in the peri-implant bone of immediately loaded and submerged dental implants. .

- Periodontol 2009;80:499-504.
  Degidi M, Piattelli A, Shibli JA, Perrotti V, lezzi G. Early bone formation around immediately restored implants with and without occlusal contact: a histologic and histomorphometric evaluation in man. A case repor. Int J Oral Maxillofac Implants 2009;24:734-739.
- Degidi M, Nardi D, Piattelli A. Immediate vs one-stage restoration of small diameter implants for a single missing maxillary lateral incisor: a three-year randomized clinical trial. J Periodontol 2009;80:1393-1398.
   Degidi M, Piattelli A, Shibli JA, Perrotti V, Iezzi G. Bone formation after 4 and 8 weeks around immediately loaded and submerged dental implants with a modified
- sandblasted and acid-etched surface. A histologic and histomorphometric analysis in man. Int J Oral Maxillofac Implants 2009;24:896-901.

  4. Neugebauer J, Iezzi G, Perrotti V et al. Experimental immediate loading in conjunction with grafting procedures. J Biomed Mater Res Part B Appl Biomater 2009;91B:604-
  - 612.
    Degidi M, lezzi G, Perrotti V, Piattelli A. Comparative analysis of immediate functiona loading and immediate non-functional loading to traditional healing periods: a five-year follow-up of 550 dental implants. Clin Impl Dent Relat Res 2009;11:257-266.
- Piattelli A, Scarano A, Quaranta M. High-precision, cost-effective system for producing thin sections of oral tissues containing dental implants. Biomaterials