



## IMPLANTOLOGIA

# Efficacia del Magnetic Mallet nell'osseodensificazione. Comparazione con CBCT e Periotest dei risultati a 3 mesi dall'inserimento di impianti

**Samuele Pergami, Bruno Marcelli, Alberta Barlattani**

**Scopo:** obiettivo di questo studio è valutare, 3 mesi dopo l'inserimento di impianti nel mascellare posteriore con densità ossea inferiore a D3, con l'ausilio del Magnetic Mallet, la densità ottenuta, misurata con CBCT e il grado di stabilità degli impianti, misurato con Periotest. **Materiali e metodi:** sono stati selezionati 5 pazienti che mostravano all'esame CBCT densità ossea inferiore a 850 Hounsfield ed inseriti un totale di 10 impianti Biosafin K®, promuovendo l'osteodensificazione con il Magnetic Mallet. Sono stati confrontati i valori di densità ossea pre-implantare e post-implantare di ogni sito a 3 mesi, i valori di Periotest a T0 e a 3 mesi, e i valori di torque di inserimento implantare misurati al momento dell'intervento. **Risultati:** dopo l'osteodensificazione con Magnetic Mallet, il torque di inserimento in tutti i siti era superiore ai 35 Ncm. Inoltre, al controllo CBCT

a 3 mesi si è evidenziato un notevole miglioramento della qualità ossea e della stabilità degli impianti, dimostrando una diretta correlazione tra la misurazione dei valori di Periotest iniziali e il torque di inserimento. **Discussione:** è stata evidenziata la capacità del Magnetic Mallet di determinare un'ottima stabilità implantare primaria e un aumento della densità ossea dopo tre mesi anche in osso poco o scarsamente mineralizzato. L'utilizzo della CBCT e del Periotest, ha consentito valutazioni dettagliate sull'aumento, in ciascun impianto, dei valori di densità ossea, e stabilità implantare. Pertanto, si deduce che il Magnetic Mallet è utile per inserire l'impianto e nel densificare l'osso di bassa qualità. *Quintessenza Int.* 2025;39(1).

**Parole chiave:** Magnetic Mallet, Osteodensificazione, CBCT, Periotest, Densità ossea, Impianti dentali.

## Introduzione

La riabilitazione implanto-protetica ha assunto un ruolo di rilievo nell'odontoiatria moderna e l'evoluzione dei metodi di diagnosi, dei materiali e dei protocolli chirurgico-protetici ha permesso di raggiungere percentuali di successo sempre più elevate con maggior comfort per il paziente e maggiore sicurezza per l'operatore. In ogni protocollo, per ottenere risultati predicibili nel tempo, è necessaria, in primis, la miglior stabilità primaria dell'impianto al momento

dell'inserimento, che varia sia in base alla densità ossea che alla geometria dell'impianto. La stabilità primaria è un obiettivo non sempre facilmente raggiungibile con la preparazione con frese, in particolare nel mascellare superiore posteriore, caratterizzato spesso da una qualità ossea scarsa la cui densità varia tra valori D3-D4, secondo la classificazione di Misch.<sup>1</sup> Preparando il sito implantare con metodi convenzionali, il torque di inserimento implantare e così anche il valore misurato al Periotest, dipendono dalla qualità ossea del sito in esame.

Le frese tradizionali tendono ad asportare osso, non migliorando la qualità ossea del sito; la rotazione, inoltre, nonostante l'irrigazione continua, tende a far aumentare la temperatura dell'osso circostante aumentando il rischio di necrosi delle trabecole.<sup>2</sup> In più, ottenere una stabilità primaria ridotta, al di sotto dei 30 Ncm, comporta una guarigione ossea secondaria, con tempi di protesizzazione più lunghi e percentuali di successo a distanza più basse a breve e a medio termine.<sup>11</sup> Le tecniche riconosciute volte a favorire l'aumento della stabilità primaria del sito implantare sono: la sotto-preparazione, l'uso di frese densificanti, la preparazione con osteotomi e la preparazione con Magnetic Mallet.

La sotto-preparazione non porta ad un aumento della densità ossea,<sup>3,4</sup> mentre la tecnica degli osteotomi manuali, introdotti nel 1994 da Summers,<sup>5</sup> rende l'osso del mascellare superiore più denso, e la stabilità primaria viene raggiunta molto più facilmente.<sup>6</sup> Nonostante ciò, anche gli osteotomi non rappresentano una tecnica sempre sicura e affidabile per la preparazione del sito implantare in osso poco denso. L'osteotomo manuale, usato con l'ausilio del martello, sebbene determini un aumento della densità ossea perimplantare, causa spesso l'insorgenza di sintomi da BPPV (sindrome vertiginosa parossistica benigna)<sup>7</sup> e non densifica in maniera uniforme l'osso attorno all'impianto.<sup>8</sup> Ciò può portare a una riduzione

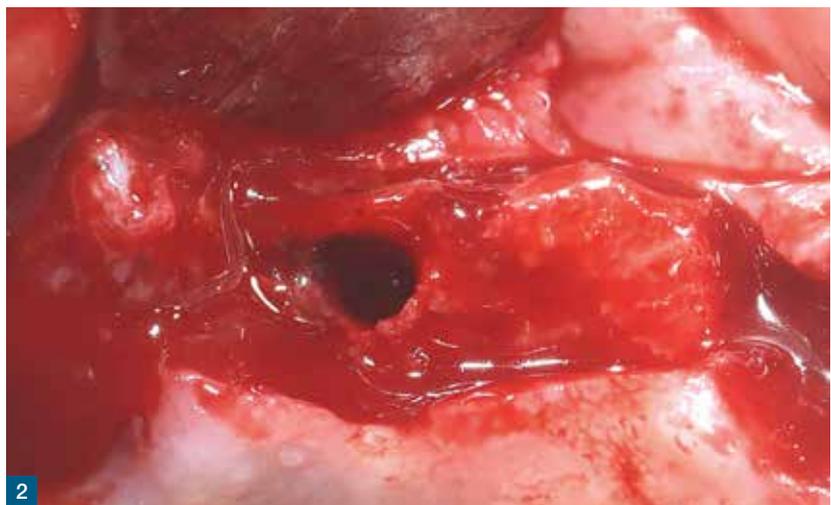
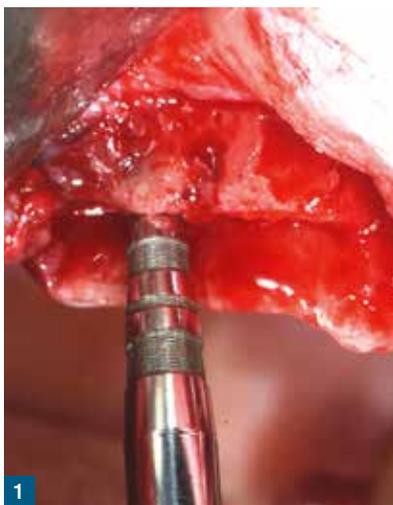
improvvisa della stabilità implantare e a un fallimento della terapia. Inoltre, l'osso è un tessuto anisotropico, cioè caratterizzato in ogni punto da densità diverse. Pertanto, l'impiego di uno strumento manuale e poco preciso come l'osteotomo può determinare dislocazioni laterali dello strumento, fratture delle trabecole ossee e di conseguenza può danneggiare in maniera irreversibile il sito implantare.

Il Magnetic Mallet è un dispositivo magneto-dinamico costituito da un manipolo energizzato e da un alimentatore elettronico che controlla tempi e forze di applicazione. Attraverso la densificazione, consente il raggiungimento di un'ottima stabilità primaria, senza gli effetti collaterali propri degli osteotomi.<sup>9</sup> Permette di creare un sito implantare preciso e densificato (**Fig. 1,2**), riducendo anche l'insorgenza di fratture ossee nell'area perimplantare che possono determinare un aumento degli osteoclasti nella zona e quindi un aumento del riassorbimento osseo.<sup>10</sup>

### Materiali e metodi

In questa analisi clinica sono stati selezionati 5 pazienti adulti con mono-edentulia e necessità di riabilitazione implanto-protetica del mascellare superiore posteriore.

I siti implantari presi in esame sono stati in tutto 10. Sono stati confrontati i valori di densità ossea



**Fig. 1** Il Magnetic Mallet inserito nel volume osseo per la densificazione. **Fig. 2** La preparazione del sito ottenuta con gli inserti del Magnetic Mallet.

prei-implantare del sito e post-implantare a 3 mesi, i valori di Periotest a T0 e a 3 mesi, e i valori di torque di inserimento implantare misurati al momento dell'intervento.

I parametri di selezione dei pazienti idonei allo studio sono stati: età (> 4° decade di vita), assenza di patologie acute o croniche in corso e la densità ossea della zona edentula che non doveva superare gli 850 HU, valore cut-off tra lo stadio D2 e D3 della classificazione di Misch.

Per la valutazione preoperatoria, volta a determinare quantità e qualità ossea dei siti edentuli, è stata utilizzata una Cone Beam HyperionX9 (Myray, Cefla, Imola, BO).

La densità ossea media è stata calcolata mediante l'utilizzo della scala Hounsfield (HU) della CBCT sia prima dell'inserimento dell'impianto che dopo 3 mesi. Il calcolo della densità ossea a 3 mesi è stato eseguito a 0,5 mm di distanza dal margine dell'impianto.

La densità è stata misurata sia sul margine vestibolare che palatale dell'impianto in modo da verificare in maniera più precisa possibile se la zona perimplantare venisse densificata in maniera uniforme o meno. In questa misurazione è stato escluso il terzo coronale che, essendo più vicino alla corticale, mostra sempre valori di densità ossea più alti.

Per quanto attiene al protocollo chirurgico, sono stati inseriti impianti Winsix K (Biosafin®, Trezzano Rosa, MI) con superficie MRS di diametro variabile da 3,8 a 4,5 mm in larghezza e da 11 a 13 mm in lunghezza, a seconda del volume osseo considerato e comunque rispettando sempre la presenza di almeno 1 mm di osso circonferenziale all'impianto inserito.

Il Magnetic Mallet è stato utilizzato con inserti dedicati, rispettando, dal primo all'ultimo inserto, la sequenza suggerita dalla casa.

Gli impianti sono stati inseriti dopo la guarigione dei tessuti duri e dei tessuti molli a seguito dell'avulsione, almeno 4 mesi dopo tale evento. La stabilità degli impianti è stata testata sia al momento dell'inserimento implantare (T0), che dopo 3 mesi utilizzando il Periotest S (Medizintechnik Gulden, Modautal, Germania), mentre il torque implantare è stato misurato tramite il micromotore, dove è stato inserito un manipolo con riduzione 1:20.

Il Periotest rappresenta un metodo semplice, veloce e ripetibile per verificare l'indice di stabilità sia degli

impianti dentali che degli elementi naturali. L'intervallo dei valori Periotest va da -8 a +50 e l'impianto risulta osteointegrato quando i valori vanno da 0 a -8. Più il valore è negativo, più l'impianto è stabile.

## Risultati

I risultati di questo studio hanno messo in evidenza un effettivo miglioramento della qualità ossea in tutti i siti implantari densificati dal Magnetic Mallet. Infatti, il torque di inserimento implantare superiore ai 35 Ncm ottenuto in tutti i siti, è indice di una buona stabilità primaria e, da quanto evidenziato, sussiste una diretta correlazione tra la misurazione dei valori di Periotest e il torque di inserimento.

Da quanto esposto nella **tabella 1**, i 10 siti presi in esame erano caratterizzati inizialmente da densità diverse (6 siti = D3; 1 sito = D4; 3 siti = D5) e tutti hanno riportato valori di densità finali D1-D2, osso certamente più adatto per garantire la stabilità dell'impianto. Inoltre, il confronto percentuale tra i valori delle densità post-implantari a 3 mesi misurati sui due versanti dell'impianto, come evidenziato nella **tabella 2**, ha messo in luce una differenza inferiore al 30% per 7 dei 10 siti implantari, segno ulteriore di densificazione ossea uniforme. In media, tuttavia, si registra una maggiore densificazione nella zona vestibolare degli impianti rispetto alla zona palatale.

Particolarmente rilevanti sono i valori riscontrati nei 3 siti con densità ossea pre-implantare D5 (< 150HU), e anche questi sono stati caratterizzati da valori molto alti per i parametri considerati a distanza di 90 giorni, come esposto in percentuale nella **tabella 2**.

La **figura 3** mostra la distribuzione della densità media ottenuta dopo 3 mesi dall'inserimento degli impianti mediante boxplot, mentre nella **tabella 3** è evidenziato il valore di torque al momento dell'inserimento dell'impianto e il valore di Periotest ottenuto al T0 e dopo 3 mesi.

Le **figure 4,5** mostrano uno dei casi considerati, dove la densità misurata negli intervalli considerati evidenzia la differenza di densità ottenuta, a dimostrazione dell'aumento di densità ottenuto.

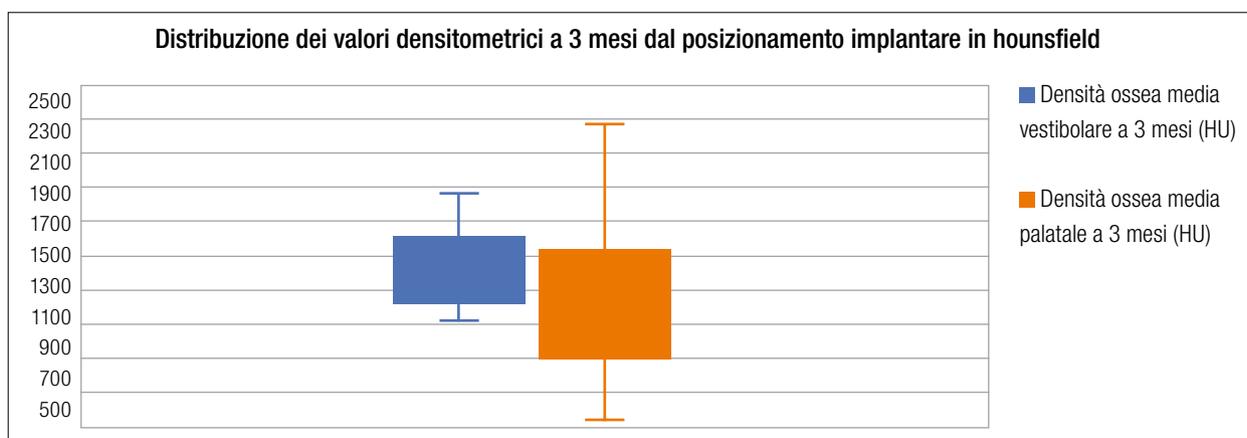
Per quanto attiene alla sopravvivenza degli impianti e compatibilmente con i limiti temporali dello studio, a distanza di 12 mesi non c'è stato alcun fallimento degli impianti inseriti.

**Tabella 1. Quantificazione della densità ossea media prima e dopo l'utilizzo del Magnetic Mallet.**

Impianto dentale	Posizione dell'impianto	Densità ossea media pre-implantare (HU)	Densità ossea media vestibolare a 3 mesi (HU)	Densità ossea media palatale a 3 mesi (HU)
1	25	553,48	1366,00	1836,40
2	27	762,23	1625,05	2270,25
3	26	167,20	1386,50	543,13
4	14	413,20	1866,97	796,10
5	15	- 79	1253,12	984,57
6	27	- 154,20	1225,12	1437,51
7	25	60,40	1613,78	1059,22
8	14	710	1120,70	944,34
9	15	597,90	1215,87	1007,34
10	16	453	1724,00	1419,00

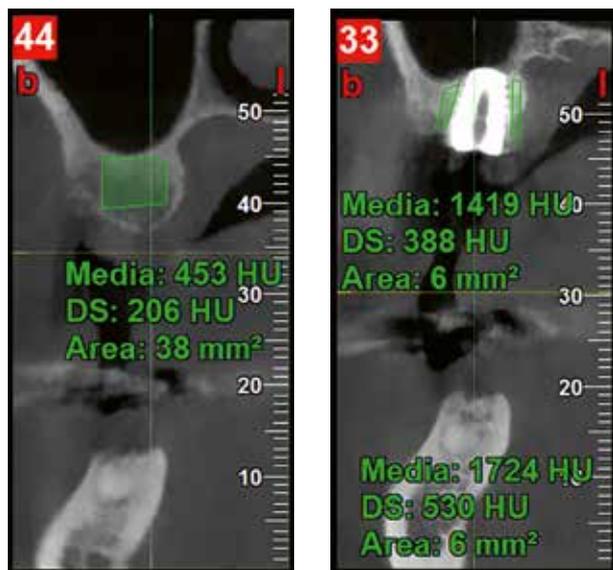
**Tabella 2. Rappresentazione della differenza % delle densità ossee post-implantari.**

Impianto dentale	Posizione dell'impianto	Densità ossea media vestibolare a 3 mesi (HU)	Densità ossea media palatale a 3 mesi (HU)	Variazione % densità ossea media vestibolare e palatale
1	25	1366,00	1836,40	25,62%
2	27	1625,05	2270,25	28,42%
3	26	1386,50	543,13	155,28%
4	14	1866,97	796,10	134,51%
5	15	1253,12	984,57	27,28%
6	27	1225,12	1437,51	14,77%
7	25	1613,78	1059,22	52,36%
8	14	1120,70	944,34	18,67%
9	15	1215,87	1007,34	20,70%
10	16	1724,00	1419,00	17,69%

**Fig. 3** Illustrazione della distribuzione delle densità peri-implantari mediante boxplot.

**Tabella 3. Valori di torque e di PTV dei 10 siti implantari.**

Impianto dentale	Posizione dell'implanto	Torque di inserimento implantare (N•cm)	PTV T0	PTV 3 mesi
1	25	> 55	-5	-8
2	27	> 55	-4	-7
3	26	50	-3	-7
4	14	> 55	-3	-7
5	15	45	-2	-6
6	27	50	-2	-6
7	25	> 55	-3	-6
8	14	> 55	-4	-6
9	15	> 55	-4	-7
10	16	> 55	-5	-7



Figg. 4,5 Densità prechirurgica.

**Discussione**

Sulla base del numero dei pazienti presi in esame e dei dati rappresentati nelle tabelle, si può affermare che il Magnetic Mallet, grazie all'azione di compattazione dell'osso, riesce a garantire un'elevata stabilità primaria anche in osso scarsamente mineralizzato e normalmente poco affine per il successo a lungo

termine. La stabilità implantare è di fondamentale importanza per garantire un'ottima osteointegrazione e, di conseguenza, aumentare la predicibilità della terapia a lungo termine e questa può essere determinata da vari parametri come la densità ossea peri-implantare, il torque di inserimento implantare e il PTV (Perio Test Value).<sup>11</sup>

Quando il PTV misura valori oltre lo 0, l'implanto presenta una ridotta stabilità primaria<sup>12</sup> e, come riportato dalla letteratura, spesso i valori di Periotest risultano invariati nei successivi controlli postintervento.<sup>13</sup> In questo studio, tuttavia, i controlli PTV a 3 mesi hanno messo in luce un notevole miglioramento di questi valori in tutti i pazienti avvalorando l'ipotesi che la tecnica di preparazione implantare giochi un ruolo importante nel determinare una buona stabilità dell'implanto. Inoltre, come evidenziato anche in questo studio, il PTV è correlato al valore di torque e, in generale, sopra ai 40 N•cm si hanno valori negativi di Periotest.<sup>11</sup>

Allo stesso modo, il livello di torque dipende anche dalla densità iniziale dell'osso. Generalmente in un osso di densità D4 è più difficile inserire un implanto con torque superiore ai 40 N•cm.<sup>14</sup>

Il Magnetic Mallet densifica l'osso di scarsa qualità, permettendo quindi di ottenere valori di torque più elevati. Nel presente studio, inoltre, il calcolo percentuale della differenza delle densità finali misurate sul versante vestibolare e palatale di ogni singolo