



Il peso dei denti permanenti: studio esplorativo per un totale di 205 denti

**Elio Minetti, Stefano Corbella,
Silvio Taschieri**

Scopo: la dentina umana può essere considerata un'eccellente alternativa al materiale da innesto autologo o eterologo. Il materiale da innesto derivato dal dente è stato proposto sin dal 1967 quando le proprietà osteoinduttive del dente demineralizzato, sono state scoperte. La tecnica di preparazione per trasformare i denti in materiale da innesto rappresenta ancora una parte fondamentale di tutta la procedura. Lo scopo del presente studio è valutare il peso e il volume dei denti, di un campione della popolazione italiana, con lo scopo di comprendere la quantità di materiale che un singolo dente può produrre. **Materiale e metodi:** un totale di 205 denti estratti sono stati analizzati utilizzando una mini pesa digitale per valutare il peso ed una siringa millimetrata per valutare il volume. La lunghezza dei denti è stata misurata utilizzando un calibro digitale.

The weight of permanent teeth: an exploratory study on a total of 205 teeth

Aim: Human dentin matrix can be considered an excellent alternative to autologous or heterologous bone graft. Autologous tooth graft has been proposed since 1967 when the osteoinductive properties of autogenous demineralized dentin matrix were discovered. The preparation technique to transform autologous teeth in suitable grafting material still represents the fundamental step of the whole procedure. The aim of the present study was to evaluate the weight and the volume of teeth from Italian population in order to understand what would be the quantity of material that can be obtained. **Material and methods:** a total of 205 extracted teeth were analyzed using a professional digital mini scale to evaluate the weight and the volume using a millimeter-level syringe. The length of the

Elio Minetti

Libero professionista, Milano; Università di Bari "Aldo Moro", Bari

Stefano Corbella

Dipartimento Biomedico, Chirurgico e di Scienze Dentali, Università degli Studi di Milano, Milano; IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi, Milano

Silvio Taschieri

Dipartimento Biomedico, Chirurgico e di Scienze Dentali, Università degli Studi di Milano, Milano; IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi, Milano; Istituto di Odontoiatria, dipartimento di Chirurgia Orale, I.M. Sechenov Università Statale Medica Moscovita, Mosca, Russia

Risultati: il peso medio variava tra 0,68 gr e 1,88 gr e il volume variava tra 0,38 cc e 0,96 cc dipendente dalla tipologia dentale, ma la variabilità è stata minima. Il minimo peso è stato di 0,4 gr e il peso massimo 3,0 gr mentre il volume minimo è risultato di 0,2 cc e il volume massimo di 2 cc. **Conclusioni:** i risultati hanno mostrato che il materiale derivante dai denti può essere sufficiente e utilizzabile come materiale da innesto. In ogni caso i differenti sistemi di triturazione del dente possono determinare diversi volumi di materiale utilizzabile per la rigenerazione.

teeth is evaluated using a digital caliper. Results: Considering different tooth type the average weight ranged from 0,68 gr to 1,88 gr and the average volume resulted to be from 0,38cc to 0,96 cc, but the variability is very high. The minimum weight was 0,4 gr and the maximum weight was 3 gr, the minimum volume is 0,2 cc and the maximum volume is 2 cc. Conclusions: The results showed that the material that could be derived from tooth could be sufficient to be adopted as bone grafting material. Anyway, the different grinding from the different devices could change the volume usable for regeneration.

Introduzione

Negli ultimi anni l'uso del dente come materiale da innesto per le rigenerazioni dell'osso alveolare ha destato grande interesse. I materiali da innesto, per permettere il posizionamento implantare, per più di 35 anni sono stati ampiamente utilizzati mediante le procedure di rigenerazione ossea. I materiali più utilizzati sono di origine animale, sintetica o umana. Per anni l'osso autologo è stato considerato il "gold standard" per la riparazione dei difetti ossei, ma il suo uso è associato a complicazioni come un aumento della morbidità, un riassorbimento rapido oltre ad una ridotta disponibilità. L'uso dei denti permanenti come materiale da innesto è stato proposto sin dal 1967 quando alcuni studi hanno mostrato le proprietà rigenerative della dentina demineralizzata.¹ L'idea di usare il dente autologo come sostituto osseo nelle procedure rigenerative deriva dalla similarità della composizione chimica del dente e dell'osso alveolare. Entrambi presentano una composizione media del 70% di parte inorganica (Calcio: Osso 42% - Dentina: 16,01 ± 6,12, Carbonato: Osso 9,6% - Dentina: 26,21 ± 4,35, Fosfato: Osso 17% - Dentina 26,21 ± 2,67, Sodio 0,7%, Magnesio 0,5%, Potassio: Osso 0,2% - Dentina 7,93 ± 0,49) e il 30% di parte organica (70% collagene, 22% proteine e 8% fluidi). Sia il dente che l'osso alveolare derivano embrionalmente dalle cellule della cresta neurale e sono costituiti dallo stesso tipo di collagene (collagene tipo 1).

Molti studi hanno valutato l'uso di questo sostituto osseo di origine autologa. Nel 1991, Bessho e Coll.²

hanno dimostrato la presenza delle proteine morfogenetiche (BMPs) nella dentina umana.

Quindi, sia la dentina che l'osso alveolare potrebbero essere un deposito di fattori di crescita come le Bone Morphogenetic Proteins (BMPs) e come i fattori di crescita dei fibroblasti. Nel 2006 altri autori,³ utilizzando dentina autologa demineralizzata posta in rigenerazioni post estrattive in umani, hanno riportato un graduale riassorbimento della dentina dalla cavità rigenerata durante il processo di riparazione. Nel 2014⁴ uno studio ha ipotizzato che l'innesto di materiale originato dalla dentina può essere considerato una alternativa al materiale eterologo quando una estrazione risulta essere necessaria prima della fase chirurgica.

Due anni dopo, nel 2016, un case series è stato pubblicato mostrando la formazione e il mantenimento di osso cortico-midollare utilizzando materiale da innesto derivato dal dente con un follow-up di 5 anni.⁵

È stato anche dimostrato che la dentina umana demineralizzata è in grado di indurre osso e cartilagine nei muscoli del ratto in concomitanza con la presenza di cellule produttrici di osso (osteoblasti).⁶

Un consistente numero di studi recenti^{7,8} testimoniano l'aumento di interesse scientifico in merito a questa possibile procedura di rigenerazione. La dentina demineralizzata rappresenta un efficace sistema di trasporto delle BMPs in quanto le BMPs sono così solubili che si disperdono facilmente non mostrando capacità osteoinduttive se usate da sole. I fattori di crescita bioattivi (GFs) come il fattore trasformante-B (TGF-B) e le proteine morfogenetiche (BMPs), che sono presenti e rila-

sciate dal materiale di origine dentinale, sono coinvolte nei processi di riparazione ossea.⁹

La tecnica di preparazione del dente autologo per trasformarlo in materiale da innesto autologo rappresenta il punto chiave per l'intera procedura. È fondamentale preservare i componenti proteici organici per stimolare le cellule progenitrici, rimuovere ogni contaminante per impedire reazioni infiammatorie o infezioni e preparare le parti inorganiche per essere facilmente colonizzate dagli osteoblasti. Il processo di demineralizzazione è necessario per liberare i vari fattori di crescita e proteine in quanto i fattori di crescita sono bloccati dalla presenza dei cristalli di idrossiapatite.¹⁰

Mediante la riduzione della fase minerale la demineralizzazione facilita la liberazione di questi fattori di crescita dal dente.¹¹ Esistono alcuni differenti dispositivi in grado di ridurre in particolato granulare il dente del paziente. Il presente articolo intende analizzare le dimensioni, il peso ed il volume dei denti interi, dopo l'estrazione e prima della triturazione, al fine di valutare in media la quantità del potenziale materiale da innesto che si potrà ottenere.

Materiali e metodi

Denti estratti per cause parodontali, senza cure canalari, protesi o materiali da ricostruzione conservativa, sono stati, dopo l'estrazione, delicatamente puliti e inseriti in una busta chirurgica.

Una pesa professionale (Professional Digital Mini Scale 1479V, Tanita, Arlington Heights, IL, USA) è stata usata per valutare il peso per ogni singolo dente. La pesa presenta una cella a capacità elettrostatica in grado di misurare al tocco con una discriminazione di 0,1 g (Fig. 1).

Un calibro digitale è stato utilizzato per misurare le dimensioni del dente con la precisione di 0,01 mm (Fig. 1). Le misurazioni sono state effettuate dalla cuspidè più coronale alla punta della radice più lunga. Il volume è stato misurato mediante una siringa millimetrata. Tutte le misurazioni sono state effettuate due volte e registrata la media delle misurazioni.

Risultati

Per valutare la lunghezza, il peso e il volume sono state misurati un totale di 205 denti.



Quesito clinico

Come posso valutare quanto materiale da innesto posso ottenere da un dente estratto?



Fig. 1 Strumenti utilizzati per la misurazione.

Di questi 6,3% erano canini, 20,5% incisivi, 53,7% molari e 19,5% premolari. La tabella 1 presenta le medie e le deviazioni standard del peso, volume e misurazione della lunghezza in base a ciascun gruppo di denti.

Il peso medio variava tra 0,68 gr e 1,88 gr, il volume variava tra 0,38 cc e 0,96 cc dipendente dalla tipologia dentale.

Il peso minimo era 0,4 gr e il peso massimo era 3,0 gr. Il volume minimo era 0,2 cc e il volume massimo era di 2 cc (Figg. 2-4).

La lunghezza dei denti era associata al peso dei denti (coefficiente di correlazione per dente = 0,83).

Discussione

Il presente studio valuta le dimensioni medie di peso, lunghezza e volume dei denti permanenti estratti in una popolazione caucasica. I valori riportati presentano una

Tabella 1. Caratteristiche dei denti esaminati

Dente	Peso (g)	Volume (cc)	Lunghezza (mm)
Incisivi inferiori (N = 27)	0,62 ± 0,15 (0,40 – 1,00)	0,36 ± 0,08 (0,20 – 0,50)	20,39 ± 1,85 (16,84 – 23,07)
Incisivi superiori (N = 12)	1,08 ± 0,17 (0,80 – 1,40)	0,58 ± 0,09 (0,40 – 0,70)	22,90 ± 0,97 (21,12 – 24,11)
Canini (N = 12)	1,15 ± 0,21, (0,80 – 1,40)	0,58 ± 0,18 (0,40 – 1,00)	24,21 ± 2,78 (21,27 – 28,76)
Premolari (N = 37)	1,08 ± 0,40 (0,50 – 2,90)	0,51 ± 0,16 (0,30 – 1,20)	20,26 ± 2,15 (17,23 – 25,33)
Molari (N = 102)	1,88 ± 0,39 (1,20 – 3,50)	0,96 ± 0,22 (0,50 – 2,00)	18,97 ± 1,90 (14,26 – 26,01)

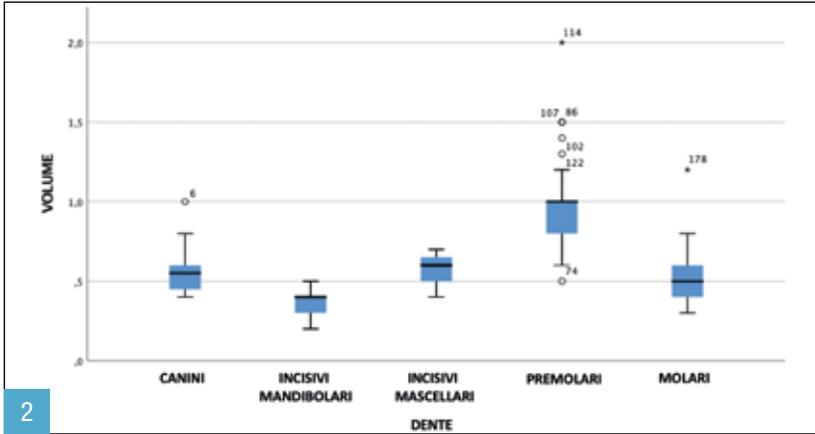


Fig. 2 Peso dei denti esaminati.

significativa eterogeneità generale e presentano una correlazione tra lunghezza e peso. È interessante notare che la lunghezza dei denti appare un buon sistema di stima del peso e questo aspetto può essere importante quando si valuta l'utilizzo di un dente come sostituto osseo, poiché la lunghezza potrebbe essere misurata mediante una radiografia periapicale.

I risultati dello studio devono essere valutati tenendo conto dei limiti del protocollo. In primo luogo, il limitato numero dei campioni e il fatto che tutti i denti sono appartenuti al gruppo caucasico limitano la possibilità di generalizzare i risultati. Inoltre, gli autori non hanno avuto la possibilità di distinguere tra i vari materiali costituenti i denti; pertanto non è stato possibile valutare le proporzioni di smalto, dentina o cemento che contribuiscono a determinare il peso ed il volume. Infine, non è stata possibile fare un'analisi della variabilità della densità dei denti estratti del singolo soggetto e la variabilità tra i soggetti.

In generale i risultati dello studio delle dimensioni e del volume dei denti estratti risulta coerente con quanto precedentemente pubblicato in letteratura.¹²⁻¹⁴

Un adeguato volume della cresta alveolare è essenziale per raggiun-

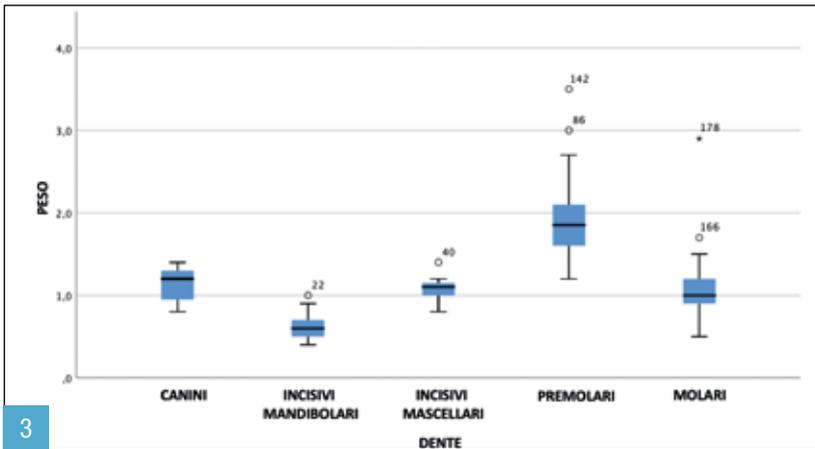


Fig. 3 Volume dei denti esaminati.

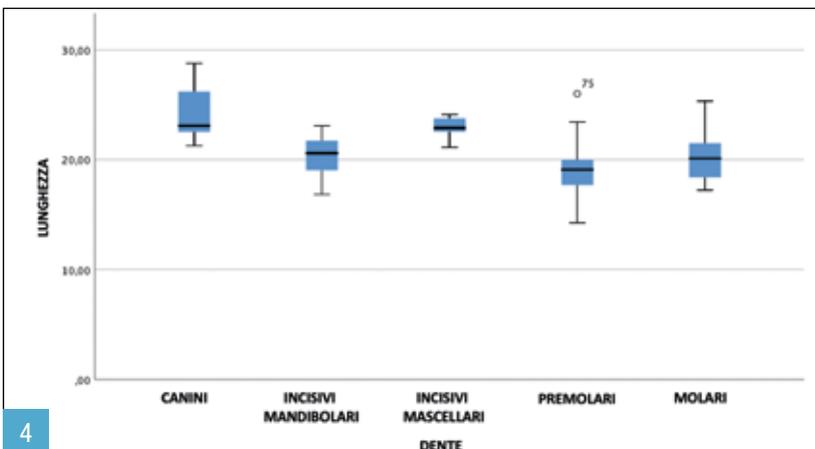


Fig. 4 Lunghezza dei denti esaminati.

gere l'ideale funzione ed estetica dopo un trattamento implantare. È necessario avere un sufficiente volume di materiale da innesto per rigenerare l'osso perduto. La quantità di osso perduto è diversa in ogni caso così da necessitare diverse quantità di materiale da innesto. Utilizzando un comune materiale da innesto se abbiamo bisogno di più materiale possiamo sempre aprire un'altra scatola dello stesso.

Considerando i denti come materiale da innesto è necessario saper valutare le necessità del singolo caso in volume e peso. Per esempio il volume dei molari risulta essere due volte maggiore di un incisivo inferiore.

In modo interessante abbiamo trovato una positiva correlazione tra la lunghezza del dente e il suo volume. Grazie a questa osservazione si possono utilizzare delle radiografie periapicali per valutare il volume del dente da estrarre.

Ulteriori studi e un maggiore campione da analizzare saranno fondamentali per incrementare le conoscenze in merito al peso, volume e dimensioni generali dei denti umani.

Bibliografia

1. Yeomans JD, Urist MR. Bone induction by decalcified dentine implanted into oral, osseous and muscle tissues. *Arch Oral Biol.* 1967 Aug;12(8):999-1008.
2. Bessho K1, Tanaka N, Matsumoto J, Tagawa T, Murata M. Human dentin-matrix-derived bone morphogenetic protein. *J Dent Res.* 1991 Mar;70(3):171-5.
3. Gomes MF, Abreu PP, Morosolli AR, Araújo MM, Goulart Md. Densitometric analysis of the autogenous demineralized dentin matrix on the dental socket wound healing process in humans. *Braz Oral Res.* 2006 Oct-Dec;20(4):324-30.
4. Kim YK, Lee J, Yun JY, Yun PY, Um IW. Comparison of autogenous tooth bone graft and synthetic bone graft materials used for bone resorption around implants after crestal approach sinus lifting: a retrospective study. *J Periodontal Implant Sci.* 2014 Oct;44(5):216-21.
5. Kim YK, Lee JH, Um IW, Cho WJ. Guided Bone Regeneration Using Demineralized Dentin Matrix: Long-Term Follow-Up. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016 Mar;74(3):515.e1-9.
6. Kim KW. Bone Induction by Demineralized Dentin Matrix in Nude Mouse Muscles. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* 2014 Mar;36(2):50-6.
7. Minamizato T, Koga T, I T, Nakatani Y, Umabayashi M, Sumita Y, Ikeda T, Asahina I. Clinical application of autogenous partially demineralized dentin matrix prepared immediately after extraction for alveolar bone regeneration in implant dentistry: a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2018 Jan;47(1):125-132.
8. Kim SY, Kim YK, Park YH, Park JC, Ku JK, Um IW, Kim JY. Evaluation of the Healing Potential of Demineralized Dentin Matrix Fixed with Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein-2 in Bone Grafts. *Materials (Basel).* 2017 Sep 7;10(9).
9. Nakashima M. Bone morphogenetic proteins in dentin regeneration for potential use in endodontic therapy. *Cytokine Growth Factor Rev.* 2005 Jun;16(3):369-76.
10. Kim YK, Lee J, Um IW, Kim KW, Murata M, Akazawa T, Mitsugi M. Tooth-derived bone graft material. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2013 Jun;39(3):103-11.
11. Blum B, Moseley J, Miller L, Richelsoph K, Haggard W. Measurement of bone morphogenetic proteins and other growth factors in demineralized bone matrix. *Orthopedics.* 2004 Jan;27(1 Suppl):s161-5.
12. DuBrul E. Lloyd. *Anatomia orale di Sicher.* Edi. Ermes 1982.
13. Brothwell DR. *Dental anthropology,* Oxford, 1963, Pergamon press
14. Dahlberg A. *Dental morphology and evolution.* 1971 The University of Chicago Press.



Indirizzo per la corrispondenza:

Elio Minetti, DDS
Viale Pisa 10, 20146 Milano
Tel. +39024044740
elio.minetti@gmail.com