

LA PIEZOSURGERY IN CHIRURGIA DELLA MANO

B. BATTISTON, P. TOS, G. CONFORTI, ¹T. VERCELLOTTI

U.O.S. Microchirurgia - Dipartimento di Ortopedia - C.T.O. - Torino

¹Periodontology and Implantology Specialty Office - Genova

Piezosurgery in hand surgery

SUMMARY

Piezosurgery is a new technique for osteotomy and osteoplasty utilizing an innovative ultrasonic surgical apparatus. The use of this technique may give us greater precision and safety in bone surgery by means of an instrument characterized by inserts acting by piezoelectric ultrasonic vibrations of a frequency of 29 kHz and a range between 60 and 200 Hz. The microvibrations allow a selective cut of only mineralized structures without damaging soft tissues. The micrometric vibrations ensure precise cutting action without causing bone necrosis by heating. At the same time the physical phenomenon of cavitation maintains a blood-free site. This manageable system and the absence of microvibrations allow precise bone cuts and real osteoplasties. These advantages in hand surgery are very important to avoid lesions to the numerous bone neighbouring structures and to allow precise osseous reconstructions. Riv Chir Mano 2006; 3: 268-270

KEY WORDS

Piezosurgery, hand surgery

RIASSUNTO

La piezosurgery è una nuova tecnica per osteotomie ed osteoplastiche che utilizza un innovativo apparecchio chirurgico ad ultrasuoni. Grazie a questa tecnica è possibile ottenere una maggiore precisione e sicurezza nella chirurgia ossea attraverso uno strumento con puntali che agiscono con vibrazione di una frequenza di 29 kHz ed un range tra 60 e 200 Hz. Le microvibrazioni consentono una sezione selettiva solo delle strutture mineralizzate senza danno per i tessuti molli. Le vibrazioni micrometriche assicurano un'azione di taglio precisa che non causa necrosi ossea da calore. Allo stesso tempo il fenomeno fisico della cavitazione mantiene un campo chirurgico privo di sangue. La maneggevolezza del sistema e l'assenza di macrovibrazioni consentono di effettuare tagli ossei precisi e vere e proprie osteoplastiche. Questi vantaggi in una chirurgia come quella della mano sono molto importanti per evitare danni alle tante strutture delicate vicine all'osso e per consentire ricostruzioni chirurgiche precise.

PAROLE CHIAVE

Piezosurgery, chirurgia della mano

INTRODUZIONE

La Chirurgia Ossea Piezoelettrica, anche conosciuta semplicemente come Piezosurgery®, è una nuova tecnica per osteotomia ed osteoplastica che

utilizza un innovativo apparecchio chirurgico ultrasonico. Questa tecnica è stata concepita e sviluppata in risposta all'esigenza di raggiungere maggiori livelli di precisione e di sicurezza rispetto a quelli ottenibili con gli strumenti da taglio manuali o

motorizzati, di norma utilizzati in chirurgia ossea. Lo strumento che ha permesso di pervenire a tali risultati, denominato *Piezosurgery*®, è caratterizzato da una vibrazione ultrasonica con frequenza compresa tra i 24.7 e i 29.5 kHz di tipo piezoelettrico ed ampiezza compresa tra i 60 e i 200 Hz. Le microvibrazioni, in virtù delle loro caratteristiche, consentono il taglio selettivo delle sole strutture mineralizzate nel massimo rispetto dei tessuti molli, ai quali non si arreca danno anche nel caso di un contatto accidentale. La vibrazione micrometrica, inoltre, assicura una grande precisione di taglio. L'assenza di macrovibrazioni rende tale strumento alquanto maneggevole e permette un maggior controllo intraoperatorio con conseguente incremento della sicurezza di taglio nelle zone anatomicamente più difficili. Allo stesso tempo il fenomeno fisico della cavitazione mantiene un campo chirurgico esangue.

CONFRONTO TRA *PIEZOSURGERY*® E STRUMENTI TRADIZIONALI

Gli studi istologici comparativi tra il *Piezosurgery*®, frese e seghe da osso condotti su modello animale sono stati fondamentali (1), in quanto hanno dimostrato la sua netta superiorità nei confronti degli strumenti tradizionali, sia per quanto riguarda la sicurezza e la precisione dell'azione di taglio, sia per quanto riguarda il rispetto delle strutture anatomiche con cui entra in contatto. In particolare, in seguito all'uso del *Piezosurgery*®, si osserva una neoformazione ossea decisamente migliore e più rapida se paragonata alle frese oscillanti (Fig. 1).

APPLICAZIONI CLINICHE

Grazie alle sue caratteristiche rivoluzionarie la Chirurgia Ossea Piezoelettrica può essere utilizzata in tutte le specialità chirurgiche in cui sia fondamentale poter tagliare l'osso senza danneggiare le strutture molli adiacenti. Di conseguenza essa trova applicazione non solo nelle specialità di interesse odontoiatrico dove è impiegata con successo dal 2000 (2), ma anche in quelle di interesse chirurgico, quali chirurgia vertebrale, neurochirurgia, chirurgia della mano (3), tutte discipline in cui l'azione selettiva sulle sole strutture mineralizzate è molto utile.

In chirurgia della mano la vicinanza delle delicate strutture vascolo-nervose e dei tendini all'osso pone spesso a rischio di lesioni involontarie. L'esecuzione quindi di osteotomie senza danni aggiuntivi ai tessuti circostanti pone le premesse per migliori risultati funzionali: l'osso guarisce meglio per l'assenza della necrosi determinata da macrovibrazioni meccaniche con sviluppo di calore ed i tessuti molli sono al riparo da danni che possono comprometterne la funzione. Per tagliare l'osso si possono utilizzare anche puntali molto fini in quanto la sezione non deve essere prodotta dall'oscillazione di una lama. Questo consente di effettuare linee di taglio anche complesse (linee rette, curve) permettendo al chirurgo di eseguire vere e proprie "osteoplastiche" che possono essere utili nella preparazione di impianti protesici, nel creare superfici di affrontamento o di incastro molto precise. Un vantaggio importante lo si ha anche quando si debbano affrontare ricostruzioni microchirurgiche: la preparazione di innesti ossei vascularizzati può essere fatta rispettando non solo i peduncoli vascola-

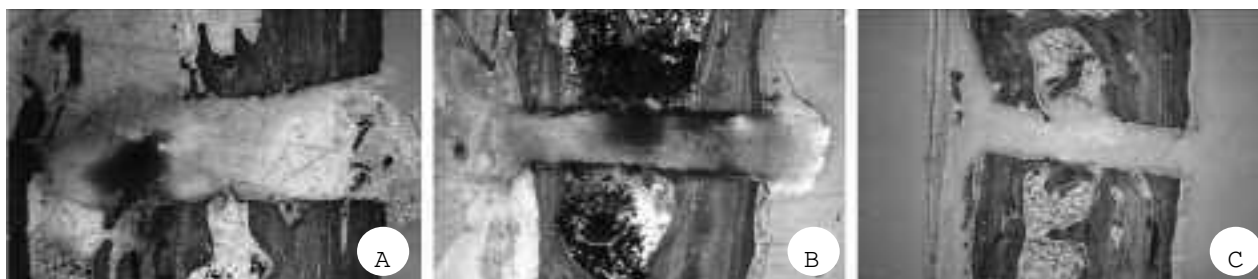


Figura 1. A) Fresa da osso; B) Sega da osso; C) *Piezosurgery*®.

ri e la vascolarizzazione dell'innesto ma soprattutto danneggiando in maniera irrilevante il periostio e quindi le possibilità di una buona neoformazione ossea.

CONCLUSIONI

Il taglio dell'osso si effettua normalmente mediante strumenti manuali o motorizzati. Gli strumenti manuali sono di difficile controllo nell'osso corticale, specialmente nei casi in cui sia fondamentale un taglio preciso; pertanto essi sono impiegati soprattutto per il taglio grossolano di grandi porzioni di osso. Gli strumenti motorizzati, invece, sono sovente utilizzati quando l'osso è molto compatto. Il loro funzionamento si basa sulla conversione dell'energia elettrica o pneumatica in azione meccanica di taglio effettuata attraverso il tagliente di frese e seghe. Questi strumenti sono contraddistinti dalla generazione di un significativo calore nel sito di taglio che può essere ridotto grazie all'irrorazione con acqua. Il surriscaldamento dei tessuti prossimi al sito di taglio altera o talvolta annulla la risposta di guarigione. Una velocità rotazionale ridotta può limitare la produzione di calore per attrito ma condiziona inevitabilmente anche l'efficienza dell'azione di taglio. Un ulteriore limite di questi strumenti è quello di ridurre la sensibilità tattile del chirurgo. Inoltre una minore velocità rotazionale è in genere compensata da un aumento della pressione manuale, con conseguente aumento delle microvibrazioni dello strumento e ulteriore diminuzione della sensibilità. Ciò si rivela particolarmente problematico nel passaggio dall'osso corticale al-

l'osso trabecolare e ai tessuti molli, quando la forza necessaria per tagliare il denso osso corticale deve essere immediatamente ridotta nel momento in cui si incontrano strutture meno dense, per ridurre il rischio di ledere i tessuti sottostanti.

La strumentazione piezoelettrica, che si basa invece come si è detto su vibrazioni micrometriche di origine ultrasonica, offre tre importanti vantaggi nel taglio delle strutture ossee:

1. il taglio è molto preciso in quanto prodotto da microvibrazioni dell'inserto tagliente ;
2. il taglio è molto sicuro, poiché la frequenza ultrasonica impiegata è del tutto inefficace sui tessuti molli ;
3. l'azione tagliente meno invasiva produce un danno tissutale minore e di conseguenza una migliore guarigione .

Questi principi aprono possibilità applicative molto importanti in particolare per specialità come la chirurgia della mano che richiede spesso ricostruzioni precise con un notevole rispetto delle delicate strutture anatomiche presenti nel campo operatorio per garantirne un recupero funzionale ottimale.

BIBLIOGRAFIA

1. Vercellotti T, et al. The piezoelectric osteotomy in orthopedics: clinical and histological evaluations (pilot study in animals). *The Mediterranean Journal of Surgery and Medicine* 2001; 9: 89-96.
2. Vercellotti T. Piezoelectric surgery in implantology. A case report. *Int J Periodont Restorative Dent* 2000; 20: 359-62.
3. Hoigné D. Piezoelectric osteotomy of the hand – preliminary reports with hollow bones. *Univeritätsspital Basel*, 2005.