

Gabriele Pecora \*  
Dario De Leonardis \*\*  
Adriano Piattelli \*\*\*

\* Past- President Group for Implant Research, Attività privata in Roma  
\*\* Clinical Assistant Professor University of Miami, Professore a contratto Università degli Studi di Chieti, Attività privata in Roma  
\*\*\* Presidente del Corso di Laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria, Titolare Cattedra di Patologia Speciale Odontostomatologica, Università degli Studi G. D'Annunzio, Chieti

Corrispondenza:  
Dott. Dario De Leonardis  
Viale Africa, 2 - 00144 Roma  
Tel/Fax: 065917560  
e-mail: d.deleonardis@libero.it

Pervenuto in Redazione il 20 novembre 2004  
Accettato per la pubblicazione l'8 gennaio 2005

# L'uso della microchirurgia endodontica da sola od associata all'innesto di solfato di calcio nel trattamento di lesioni endo-parodontali. Studio clinico controllato

Endodontic microsurgery alone or associated to calcium sulfate graft for the treatment of endo-marginal lesions. A controlled clinical study.

## RIASSUNTO

**Scopo:** gli Autori esaminano le possibilità ed i limiti delle terapie rigenerative applicate alla chirurgia endodontica, illustrando due classificazioni utili alla scelta dell'approccio terapeutico ed alla previsione del risultato clinico, e valutando i risultati ottenuti con l'utilizzo del solfato di calcio e della microchirurgia nel trattamento di elementi con lesioni endo-parodontali.

**Metodologia:** è stato eseguito uno studio clinico originale che ha messo a confronto la microchirurgia associata all'innesto di solfato di calcio (SurgiPlaster, ClassImplant, Roma, Italia) per uso medico (terapia test) contro la microchirurgia da sola (controllo) nel trattamento di gravi lesioni endo-parodontali. Sono stati selezionati 20 pazienti con lesioni endo-parodontali e divisi in due gruppi di 10 ciascuno in modo random e trattati nei due differenti modi sopra indicati. Radiografie e indici parodontali sono stati confrontati con controlli a 1 anno dagli interventi, e statisticamente analizzati.

**Risultati:** entrambe le procedure hanno indotto significativi miglioramenti sotto il profilo clinico e radiologico. La terapia test con solfato di calcio ha fornito risultati migliori in tutti i parametri analizzati dopo 1 anno rispetto a quella di controllo.

**Conclusioni:** l'utilizzo della microchirurgia endodontica nel trattamento delle lesioni endo-parodontali gravi si è rivelato un presidio di fondamentale importanza per il successo terapeutico, così come l'associazione di innesti di solfato di calcio ha contribuito significativamente al miglioramento della prognosi degli elementi trattati.

## Parole chiave:

Chirurgia endodontica, microchirurgia endodontica, lesione endo-parodontale, rigenerazione tissutale guidata, solfato di calcio, innesto di sostituto osseo.

## ABSTRACT

**Aim:** the Authors discussed possibilities and limitations of regenerative therapies related to endodontic surgery, suggesting two new classifications, which can be used for a better selection of treatment choice and prognosis, and showing clinical results following the use of microsurgery and calcium sulphate (SurgiPlaster, ClassImplant, Rome, Italy) in the treatment of severe endo-periodontal lesions.

**Methodology:** an original controlled clinical study on treatment of endo-periodontal lesions was performed. Microsurgery associated to medical grade hemihydrate calcium sulfate (MGHCS) graft (test) was compared to microsurgery alone (control). Radiographs and periodontal indexes were assessed and compared before and after (1-year recall) treatments. Data were collected and statistically analyzed.

**Results:** both the treatment methods induced significant clinical and radiological improvements. The calcium sulphate test treatment provided significantly better results in all the parameters at the 1-year recall when compared to microsurgery alone.

**Conclusions:** microsurgery allows an improvement and increased predictability in the treatment of endo-periodontal lesion. The addition of a calcium sulfate grafts clearly enhances clinical and radiological results.

## Key words:

Endodontic surgery, endodontic microsurgery, endo-periodontal lesion, guided tissue regeneration, calcium sulfate, bone substitute grafting.

## INTRODUZIONE

L'evoluzione delle conoscenze biologiche, l'affinamento delle tecniche operative, l'impiego di nuovi strumenti e materiali frutto di tecnologie avanzate hanno notevolmente migliorato i risultati a distanza e hanno cambiato profondamente le indicazioni per l'endodonzia chirurgica. In pratica si è materializzata una nuova disciplina: "la microchirurgia endodontica" (1).

Nella Tabella 1 sono elencati i principali progressi clinici che caratterizzano la moderna chirurgia endodontica. Tra questi particolare attenzione è stata rivolta alla rigenerazione tissutale guidata (GTR). Negli ultimi 15 anni i principi della GTR sono stati applicati in differenti situazioni cliniche, in chirurgia orale e parodontologia (2-4).

In chirurgia endodontica, le procedure ispirate a tali principi sono state introdotte più

### Progressi in endodonzia chirurgica

Microscopio operatorio  
Ultrasuoni per retrograda  
Materiali per chiusura apicale  
Rigenerazione guidata  
Impianti immediati

Tab. 1 - Capisaldi della moderna chirurgia endodontica.

di recente (5, 6) e hanno trovato varie indicazioni cliniche:

- lesioni ampie (con diametro maggiore di 10 mm);
- lesioni bicorticali;
- lesioni di origine endodontica in concomitanti (ma non confluenti) lesioni parodontali;

- comunicazioni endo-perio marginali (EPM). L'uso di diversi tipi di membrane, riassorbibili e non riassorbibili, ha segnato un indubbio cambiamento in positivo, permettendo di ottenere guarigioni prima inimmaginabili. L'estensivo uso fatto di questi materiali ha però permesso di metterne in luce anche i limiti (riassunti nella Tabella 2) e non ha mancato di sollevare un dibattito sugli effettivi vantaggi ottenibili in alcuni casi. Tali considerazioni hanno spinto costantemente alla ricerca di procedure e materiali alternativi.

L'opportunità di ricorrere ai principi della GTR assume diversa importanza in funzione della situazione clinica in oggetto. Essenzialmente noi dobbiamo valutare quanto importante sia, nel caso specifico, avere una guarigione per rigenerazione o se, al contrario, ottenere una guarigione per riparazione sia da considerarsi necessariamente un insuccesso. A tale riguardo, il primo elemento da prendere in considerazione è di ordine anatomico: diverso è infatti trattare una lesione confinata al terzo apicale della radice, o che si estende al terzo medio o addirittura a quello cervicale. In quest'ottica, Pecora e Kim (7) hanno introdotto una classificazione delle lesioni in base alla loro localizzazione rispetto alla radice del dente colpito. Tale classificazione, riportata di seguito, risulta molto utile nella immediata scelta dell'approccio chirurgico, con o senza l'ausilio della GTR.

**TIPO I** - La lesione che residua dopo l'apicectomia si trova al di sopra dell'apice (Fig. 1). In questo caso il fatto che la guarigione avvenga tramite rigenerazione o riparazione non assume importanza rilevante, per l'assenza di compromissione significativa della superficie radicolare. Vengono considerate a parte situazioni di lesioni particolarmente ampie (superiori a 10 mm) o lesioni bicorticali le quali necessitano della formazione di nuovo osso, per evitare recessioni dei tessuti molli ed il rischio di re-infezione tramite il tessuto cicatriziale.

**TIPO II** - La lesione si estende a livello medio-radicolare (Fig. 2). In questi casi è ne-

#### Svantaggi delle membrane per GTR

- Necessità di una seconda chirurgia (non riassorbibili)
- Rischio di esposizione e infezione
- Difficoltà di posizionamento
- Necessità di stabilizzazione
- Frequente necessità di scollare il lembo per un migliore posizionamento
- Rischio di mancanza di spazio al di sotto della membrana con necessità di un innesto od altro mantentore di spazio
- Alto costo del materiale

Tab. 2 - Fondamentali aspetti negativi delle membrane usate per la GTR.



Fig. 1 - Tipi di lesioni residue dopo apicectomia. Lesione di tipo I localizzata alle regioni periapicale ed apicale.



Fig. 2 - Lesione di tipo II: l'apice protrude nella lesione endodontica che si estende fino a metà della radice.

cessario avere una effettiva rigenerazione (formazione di nuovo osso, nuovo cemento e nuovo legamento inserito funzionalmente sulla radice) per il completo restauro della funzione.

**TIPO III** - La lesione periapicale comunica con il solco gengivale a causa della mancanza di osso buccale e quindi è essenziale la rigenerazione dell'apparato di attacco per interrompere la contaminazione batterica e prevenire l'ulteriore perdita di tessuti di sostegno (Fig. 3).



Fig. 3 - Lesione di tipo III. Siamo di fronte ad una lesione endoparodontale con perdita del piatto corticale vestibolare.

Da un punto di vista strettamente clinico gli scopi che ci prefiggiamo di raggiungere tramite la terapia endodontico chirurgica si possono riassumere come segue:

- scomparsa di sintomi (dolore, gonfiore, mobilità, ecc.);
- diminuzione o scomparsa della radiotrasparenza;
- restauro e mantenimento della funzione masticatoria;
- stop alla progressione della malattia (perdita di tessuto di sostegno).

Dato che le caratteristiche anatomiche della lesione condizionano ampiamente le sue potenzialità di guarigione, ed in ultima analisi la prognosi del dente colpito, gli stessi Autori hanno introdotto un'altra classificazione che tiene conto proprio delle possibilità che una data lesione possiede di guarire in senso rigenerativo (7).

**Classe A**- Lesioni limitate al terzo apicale (Fig. 4).

**Classe B**- Lesioni estese al terzo medio della radice (Fig. 5).

**Classe C**- Lesioni medio-radicolari con tasca parodontale (non comunicanti) (Fig. 6).

**Classe D**- Lesioni di classe C con comunicazione tra la lesione endo e la tasca paro-



Fig. 4 - Classificazione prognostica della potenzialità di guarigione della lesione in oggetto. Classe A: la lesione, di piccole dimensioni, interessa il terzo apicale della radice.



Fig. 5 - Classe B: la lesione, di ampie dimensioni, si estende al terzo medio della radice.

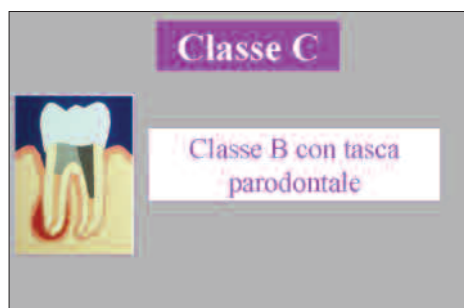


Fig. 6 - Classe C: stessa lesione della classe B, ma con concomitante tasca parodontale (la lesione endodontica e quella parodontale non sono comunicanti).



Fig. 7 - Classe D: stesso scenario della classe C, ma con effettiva comunicazione fra le due lesioni.

dontale (Fig. 7). Questa classe può essere divisa in sottoclassi in base alle dimensioni della comunicazione (Fig. 8). Più esattamente la comunicazione può essere: macro (sottoclasse D1), micro (sottoclasse D2), microscopica (sottoclasse D3).

**Classe E-** Lesione endo-perio marginale (EPM) con perdita di osso buccale e confluenza delle due lesioni (Fig. 9). Il riassorbimento della corticale buccale può essere classificato in base al rapporto tra l'ampiezza del riassorbimento e quella della radice (Fig. 10) come segue:

- E1 minore della larghezza della radice;
  - E2 uguale alla larghezza della radice;
  - E3 maggiore della larghezza della radice.
- Oppure, considerando la relazione tra la convessità della radice e la superficie vestibolare della corticale ossea e, quindi, lo spessore dei capi ossei limitrofi (il cosiddetto *bone housing* degli anglosassoni), si possono distinguere altre tre sottoclassi (Fig. 11):
- E4 quando la radice risulta all'interno della compagine ossea;
  - E5 quando la radice risulta allo stesso livello del piano corticale;
  - E6 quando la superficie radicolare protrude dalla superficie e dall'involucro osseo circostante.

Ciascuna delle classi su riportate ha una diversa potenzialità di guarigione (in linea di massima tanto peggiore quanto più si procede nella classificazione) cosa che può aiutare il clinico a prendere una decisione, anche intraoperatoria, riguardo l'opportunità di ricorrere ad una procedura rigenerativa. Dobbiamo infatti ricordare che oggi, avendo a disposizione alternative terapeutiche estremamente valide, quali quella impiantare, potrebbe risultare un ingiustificato accanimento terapeutico l'applicazione di una tecnica rigenerativa complessa e costosa di fronte ad un dente con scarse capacità residue di guarigione.

Gli Autori hanno utilizzato negli ultimi anni diverse tecniche di GTR anche alternative all'uso delle membrane. Fra questa una delle più promettenti si è dimostrata l'innesto di solfato di calcio per uso medico (*medical grade hemihydrate calcium sulfate* o MGHCS). Tale materiale non è di certo nuovo per la pratica medica, essendo stato usato in ortopedia già a partire dal 1890 (8) e poi anche in otorinolaringoiatria (9), oltre che in chirurgia orale (10) e parodontologia (11). Vari Autori ne hanno testato la biocompatibilità (12), la mancanza di risposta infiammatoria, la totale riassorbibilità, l'effici-



Fig. 8 - La comunicazione può essere visibile ad occhio nudo, definita "macro", configurando una sottoclasse D1; può essere non visibile ma sondabile con una piccola sonda e viene definita "micro", costituendo una sottoclasse D2; oppure può essere individuabile solo con l'ausilio di una microscopia operatoria e viene definita "microscopica" ed in questo caso si parla di sottoclasse D3.

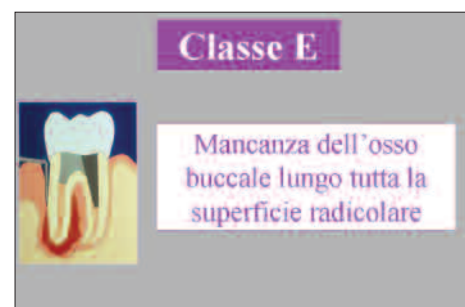


Fig. 9 - Classe E: in questo caso abbiamo la totale perdita della corticale vestibolare che ricopre la radice.

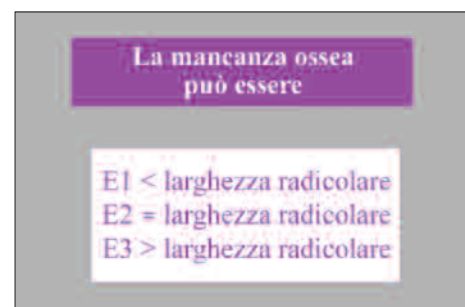


Fig. 10 - La perdita della corticale può essere di larghezza inferiore a quella della radice (E1), di pari larghezza (E2), oppure più ampia della radice stessa (E3).

cacia nella GTR (13). Pecora et al. hanno studiato la capacità di tale materiale di agire come barriera (14) mentre Ricci et al. (15) hanno studiato il suo potere osteoconduttivo. Questo studio si propone di valutare l'uso del solfato di calcio nel trattamento delle lesioni EPM (classe E, sottoclassi da E1 ad E6).





Fig. 11 - Per quanto riguarda le relazioni trasversali tra la radice e le pareti ossee circostanti, possiamo avere che la radice si trova all'interno del piano corticale (E4), allo stesso livello (E5), oppure può protrudere in aggetto (E6).

## MATERIALI E METODI

Per questo studio sono stati selezionati 20 pazienti di età compresa tra i 27 e i 50 anni (età media 40,2 anni), dei quali 10 erano di sesso maschile e 10 di sesso femminile. Tutti, previa un'adeguata informazione, hanno volontariamente aderito allo studio. Ognuno dei pazienti presentava 1 dente con lesione endo-perio (lesione di classe E). Dei 20 elementi dentari presi in esame nello studio, tramite sorteggio con monetina, 10 sono stati assegnati al gruppo Test (microchirurgia endodontica + innesto di solfato di calcio per uso medico - Surgiplaster, Class Implant, Roma) e 10 al gruppo Controllo (microchirurgia endodontica solamente). Tutti i denti erano monoradicoliati come si può constatare dalle Tabelle 3 e 4. Tutti i denti trattati presentavano una chia-

2	2	3
7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7	
7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7	
1	2	

Tab. 3 - Distribuzione dei denti Test.

3 1	2	1
7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7	
7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7	
2	1	

Tab. 4 - Distribuzione dei denti Controllo.

ra indicazione alla chirurgia, e sono stati sottoposti a preventiva levigatura radicolare ed a scrupoloso controllo igienico. Prima della chirurgia i denti sono stati controllati accuratamente nell'occlusione ed eventuali precontatti sono stati corretti. La tecnica chirurgica applicata ha ricalcato quella descritta da Pecora et al. (6, 16) e viene di seguito descritta in breve.

### Tecnica operatoria

- 1) Lembo a spessore totale con incisione primaria intrasulculare più incisioni di rilascio.
- 2) Curettaggio del tessuto infiammatorio.
- 3) Levigatura grossolana della radice con frese ERP 105 (Ellmann International Inc, Hewlet, NY).
- 4) Classificazione della lesione in base alle sottoclassi della classe E di Pecora e Kim (7) (Tabella 5).
- 5) Condizionamento della radice esposta con tetraciclina (250 mg/10 ml in soluzione sterile a 37°).
- 5) Apicectomia.
- 6) Preparazione della cavità per retrograda con ultrasuoni (manipolo Spartan).
- 7) Otturazione retrograda (materiale da otturazione Superseal, Ognà, Italia). Solo dopo il completamento della procedura chirurgica, prima di inserire le suture, si

- 10) Mantenimento domiciliare mediante sciaqui con collutorio a base di clorexidina gluconato 0,12% (Dentason, Raffaello Pagni, Firenze) per 14 giorni
- 11) Copertura antibiotica mediante amoxicillina + acido clavulanico 1 grammo x 2, per 5 giorni iniziando 12 ore prima della chirurgia.

Le fasi chirurgiche (osteotomia, apicectomia, otturazione retrograda) sono state eseguite sotto controllo del microscopio operativo con zoom manuale, potere di ingrandimento da 4 a 25x, distanza focale 200 mm (Karl Kaps Gmbl e Co, Asslar, Germania). Dopo la chirurgia tutti i denti sono stati splintati con retina metallica e composito. Per ciascuno dei denti trattati sono state eseguite le seguenti valutazioni:

- 1) radiografia periapicale con cono lungo, tecnica parallela, centratore di Rinn più stent occlusale in resina. Le radiografie sono state valutate in base alla classificazione di Rud et al. (17);
- 2) test di mobilità (Fleszar et al. 18) (Tab. 6);
- 3) palpazione del movimento radicolare (Philstrom et al. 19) (Tab. 7);
- 4) stato dei tessuti molli (Tab. 8);
- 5) profondità al sondaggio della tasca parodontale (nelle valutazioni del presente

TEST				CONTROLLO			
n	Paziente	Dente	Classe E	n	Paziente	Dente	Classe E
1	LG	15	E1 E4	1	MS	12	E1 E5
2	FP	15	E2 E4	2	LN	12	E3 E5
3	GP	11	E3 E6	3	AG	12	E1 E4
4	NP	11	E2 E4	4	AS	11	E2 E4
5	CP	22	E1 E4	5	CL	22	E2 E5
6	PM	22	E1 E4	6	PM	22	E1 E4
7	AC	22	E1 E4	7	NL	25	E1 E4
8	LF	41	E3 E6	8	EN	35	E2 E5
9	AB	41	E1 E5	9	GP	42	E3 E6
10	ES	45	E1 E4	10	BP	42	E2 E4

Tab. 5 - Classificazione delle lesioni secondo Pecora e Kim 1998 (vedi ref. 7).

è effettuato il sorteggio per sapere se si doveva effettuare anche l'innesto di solfato di calcio.

- 8) Riempimento della cavità ossea e ricopertura della radice con solfato di calcio a strati (Surgiplaster, Class Implant, Roma, Italia) nei denti Test; nessun materiale da innesto sui denti Controllo.
- 9) Riposizione coronale del lembo e sutura 5.0 (Butterfly).

<b>Classe 0</b>	Dente stabile
<b>Classe 1</b>	Mobilità leggermente aumentata
<b>Classe 2</b>	Mobilità notevolmente aumentata
<b>Classe 3</b>	Mobilità estrema

Tab. 6 - Test della mobilità (Fleszar et al 1980 - vedi ref. 18).

**SI** Palpazione dei movimenti radicolari, con sensazione simile alla vibrazione, che si percepisce a carico dei denti con grave compromissione parodontale

**NO** Assenza di movimenti ("vibrazione") alla palpazione

**Tab. 7** - Palpazione del movimento radicolare (Philstrom et al. 1986 - vedi ref. 19).

**Grado 0** Normale  
**Grado A** Arrossamento  
**Grado B** Edema  
**Grado C** Fistola  
**Grado D** Secrezione (alla pressione sul margine gengivale)

**Tab. 8** - Condizioni dei tessuti molli (Pecora e De Leonardis).

studio, per ciascun elemento dentario è stato preso in considerazione solo il sondaggio più elevato registrato sull'elemento stesso - PD);

- 6) Livello d'attacco (AL), inteso come distanza tra il fondo della tasca misurata tramite sondaggio e la giunzione mucogengivale. Pertanto tale misurazione, a differenza della profondità al sondaggio, tiene conto anche della recessione marginale esistente. Per lo studio presente è stato riportato il valore registrato nel sito dove è stata misurata anche la PD.

Le misurazioni sono state eseguite prima della chirurgia e dopo 12 mesi.

## RISULTATI

### Risultati al tempo 0 (detto anche tempo T0), cioè misurazioni preoperatorie

Le dimensioni medie delle lesioni misurate al tempo 0, ossia prima della chirurgia, erano molto simili nei due gruppi: 9.8 x 7.1 per i denti del gruppo Test, e 9.5 x 6.4 per i denti del gruppo Controllo (Tab. 9). La mobilità media pre-operatoria era 1.4 nei denti Test e 1.5 in quelli Controllo (Tab. 10). Al tempo 0 la palpazione permetteva di apprezzare la presenza del "fremito" per 7 denti del

gruppo Test e per 6 del gruppo Controllo (Tab. 11). La profondità al sondaggio media (Tab. 12) in fase preoperatoria era di 10.8 mm per il gruppo Test e 10.2 mm per il gruppo Controllo. La perdita di attacco media (Tab. 13) al tempo 0 era 10.9 mm per il gruppo Test e 10.4 mm per il gruppo Controllo. Dall'esame di tutti i dati su riportati su può constatare come i due gruppi fossero sostanzialmente omogenei, cioè composti da denti affetti da lesioni molto simili, e quin-

di idonei ad effettuare un confronto tra gli esiti delle due forme di trattamento.

### Risultati a 12 mesi dal trattamento (detto anche tempo T1), cioè misurazioni post-operatorie

All'esame radiologico effettuato 12 mesi dopo l'intervento (Tab. 9), nel gruppo Test si riscontravano 7 guarigioni complete (CH), 2 guarigioni incomplete (IH) ed una guarigione insoddisfacente (UH). Nel gruppo

TEST					CONTROLLO				
n	Paziente	Dente	Pre-op	Post-op	n	Paziente	Dente	Pre-op	Post-op
1	LG	15	10/8	CH	1	MS	12	9/6	CH
2	FP	15	8/6	CH	2	LN	12	12/8	UH
3	GP	11	12/8	IH	3	AG	12	8/6	CH
4	NP	11	16/10	IH	4	AS	11	14/9	IH
5	CP	22	10/8	CH	5	CL	22	10/7	IH
6	PM	22	11/8	CH	6	PM	22	12/8	CH
7	AC	22	14/10	CH	7	NL	25	8/5	CH
8	L F	41	6/5	CH	8	EN	35	9/6	IH
9	AB	41	5/4	UH	9	GP	42	6/4	UH
10	ES	45	6/4	CH	10	BP	42	7/5	CH

*Pre-operatoriamente è stata valutata la grandezza della lesione sulla Rx iniziale, misurando il diametro verticale e trasversale.*

*Classificazione di Rud* CH - Complete Healing (guarigione completa)  
 IH - Incomplete Healing (guarigione incompleta)  
 UH - Uncertain Healing (guarigione incerta)  
 UH - Unsatisfactory Healing (guarigione insoddisfacente)

**Tab. 9** - Valutazione radiografica delle lesioni al tempo 0 (pre-chirurgia) ed a 12 mesi. Sono state riportate le misure in millimetri e la valutazione secondo Rud et al. (17).

TEST					CONTROLLO				
n	Paziente	Dente	Pre-op	Post-op	n	Paziente	Dente	Pre-op	Post-op
1	LG	15	1	0	1	MS	12	1	0
2	FP	15	1	0	2	LN	12	2	1
3	GP	11	2	1	3	AG	12	1	0
4	NP	11	2	0	4	AS	11	2	1
5	CP	22	2	1	5	CL	22	1	0
6	PM	22	1	0	6	PM	22	1	0
7	AC	22	1	0	7	NL	25	1	0
8	LF	41	1	0	8	EN	35	2	1
9	AB	41	2	0	9	GP	42	3	2
10	ES	45	1	0	10	BP	42	1	0

**Tab. 10** - Valutazione della mobilità dentaria secondo Fleszar et al. (18). Pre-op: Preoperatoria. Post-op: valutazione a 12 mesi.

TEST					CONTROLLO				
n	Paziente	Dente	Pre-op	Post-op	n	Paziente	Dente	Pre-op	Post-op
1	LG	15	No	No	1	MS	12	Si	No
2	FP	15	Si	No	2	LN	12	Si	Si
3	GP	11	Si	No	3	AG	12	No	No
4	NP	11	Si	Si	4	AS	11	No	No
5	CP	22	Si	No	5	CL	22	Si	No
6	PM	22	Si	No	6	PM	22	No	No
7	AC	22	No	No	7	NL	25	No	No
8	LF	41	Si	No	8	EN	35	Si	No
9	AB	41	Si	Si	9	GP	42	Si	Si
10	ES	45	No	No	10	BP	42	Si	No

Tab. 11 - Palpazione del movimento radicolare secondo Philstrom (19) a 0 e 12 mesi.

TEST					CONTROLLO				
n	Paziente	Dente	Pre-op	Post-op	n	Paziente	Dente	Pre-op	Post-op
1	LG	15	12	4	1	MS	12	12	4
2	FP	15	12	4	2	LN	12	12	6
3	GP	11	10	5	3	AG	12	11	6
4	NP	11	9	5	4	AS	11	9	5
5	CP	22	9	3	5	CL	22	9	4
6	PM	22	12	4	6	PM	22	9	4
7	AC	22	12	4	7	NL	25	10	4
8	LF	41	9	3	8	EN	35	11	4
9	AB	41	12	5	9	GP	42	9	3
10	ES	45	11	3	10	BP	42	10	4

Tab. 12 - Profondità al sondaggio registrate nei due gruppi di trattamento al tempo 0 (pre-op) ed a 12 mesi (post-op).

TEST					CONTROLLO				
n	Paziente	Dente	Pre-op	Post-op	n	Paziente	Dente	Pre-op	Post-op
1	LG	15	12	5	1	MS	12	12	6
2	FP	15	12	5	2	LN	12	12	6
3	GP	11	10	6	3	AG	12	11	7
4	NP	11	10	5	4	AS	11	10	6
5	CP	22	9	4	5	CL	22	9	5
6	PM	22	12	5	6	PM	22	10	5
7	AC	22	12	5	7	NL	25	10	4
8	LF	41	9	5	8	EN	35	11	5
9	AB	41	12	6	9	GP	42	9	4
10	ES	45	11	4	10	BP	42	10	6

Tab. 13 - Livelli d'attacco registrati nei due gruppi di trattamento al tempo 0 (pre-op) ed a 12 mesi (post-op).

Controllo, d'altro canto, si riscontravano 5 guarigioni complete, 3 guarigioni incomplete e 2 guarigioni insoddisfacenti.

La mobilità media post-operatoria era 0.2 (riduzione media 0.8) per i denti Test e 0.5 (riduzione media 1.0) in quelli Controllo (Tab. 10).

Al tempo T1 la palpazione permetteva di apprezzare la presenza del "fremito" per 2 denti del gruppo Test (con un miglioramento di 5 unità) e per 2 del gruppo Controllo (miglioramento di 4 unità) (Tab. 11).

La profondità al sondaggio media (Tab. 12) dopo la chirurgia era passata a 4.0 mm nel gruppo Test (miglioramento medio di 6.8 mm) ed a 4.4 mm nel gruppo Controllo (miglioramento medio di 5.8 mm).

La perdita di attacco media (Tab. 13) al tempo T1 era di 5.0 mm per il gruppo Test (miglioramento medio di 5.9 mm) e di 5.4 mm per il gruppo Controllo (miglioramento medio di 5.0 mm).

Nella tabella 14 sono riassunti i cambiamenti medi tra le condizioni pre- e post-operatorie per i due gruppi, al fine di effettuare un confronto diretto.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Tutti gli elementi dentari inclusi nel presente studio rientrano in quella fascia che potremmo definire *border line*, ossia di confine tra i denti ormai destinati all'estrazione e quelli per i quali sia "lecito" tentare un trattamento conservativo. Questo in quanto la situazione anatomo-patologica dei denti in questione non era particolarmente favorevole ad una terapia chirurgica in generale ed a quella rigenerativa in particolare. Pur trattandosi, quindi, di uno scenario limite, i due gruppi messi a confronto si presentavano omogenei, cioè simili ed idonei ad un confronto diretto tra le due modalità di trattamento prese in esame (Tabb. 9-13). È ben noto che la guarigione di una lesione post-chirurgica può avvenire fondamentalmente per riparazione o rigenerazione. Quest'ultima è tanto più desiderabile quanto più la lesione è estesa e/o spostata in direzione coronale (lesioni di tipo II e III di Pecora e Kim) (7). È proprio in questi casi, infatti, che la formazione di un nuovo apparato d'attacco, composto di nuovo cemento, nuovo legamento e nuovo osso di sostegno, riveste un importante ruolo sia in termini di recupero di sostegno meccanico che di stop al-

	Valutazione radiologica	Mobilità	Fremito	Profondità al sondaggio (mm)	Perdita di attacco (mm)
TEST	CH = 7 IH = 2 UH = 1	1,2	5	6.8	5.9
CONTROLLO	CH = 5 IH = 3 UH = 2	1,0	4	5.8	5.0

**Tab. 14** - Miglioramento medio registrato tra il tempo *To* ed il tempo *T1* nei vari parametri analizzati per i due gruppi di studio.

la penetrazione di batteri dal margine gengivale. L'effettiva rigenerazione diventa quindi determinante ai fini della prognosi e del mantenimento del dente a lungo termine. La possibilità di puntare con una predicibilità di successo accettabile ad una rigenerazione dei tessuti distrutti dalla malattia dipende, come noto, da una serie di fattori, fra i quali possiamo ricordare:

- alterazioni della superficie radicolare prodotte dai batteri;
- disponibilità di cellule progenitrici parodontali;
- esclusione di cellule indesiderate (cellule epiteliali e connettivali);
- presenza di un parodonto ridotto;
- stabilizzazione della ferita;
- prevenzione della penetrazione di batteri e/o loro prodotti.

In particolare la presenza di un parodonto quantitativamente ridotto va valutata attentamente in relazione alle dimensioni ed alla morfologia del difetto esistente. Infatti vari Autori hanno chiarito come, in base alle vedute attuali, si debba ritenere che le cellule parodonto-progenitrici risiedano fondamentalmente nel legamento residuo, e che il compartimento che si attiva in risposta alla chirurgia sia limitato ai primi 200-400  $\mu$ . Questo pone chiari limiti alle possibilità di queste cellule di colonizzare difetti troppo ampi. Data la loro lentezza e delicatezza, infatti, non si può pretendere che migrino su distanze per loro "stellari", o quanto meno su tali distanze enormi risentono molto di più dell'interferenza di cellule indesiderate (molto più veloci in termini di riproduzione e migrazione) e di batteri. Tali difficoltà diventano più pressanti nel caso della mancanza della protezione fisica e biologica costituita dal tessuto osseo (cioè di fronte ad una deiscenza della

corticale) e/o di una comunicazione con l'ambiente orale tramite il solco parodontale. È infatti stato riportato da alcuni Autori (20) come denti con perdita significativa di osso buccale presentino una percentuale di guarigione a distanza molto bassa. Queste lesioni sono quelle classificate da Pecora e Kim (7) come Classe E, cioè con la prognosi meno favorevole. Sono state scelte come banco di prova nel presente studio in quanto costituiscono attualmente il limite per la chirurgia endodontica e parodontale, ed anche nell'ottica di valutare l'influenza delle nuove tecniche di microchirurgia e GTR con solfato di calcio su tali lesioni critiche.

L'esame dei risultati rilevati nel presente studio ci consente di effettuare una serie di valutazioni

A) Entrambe le metodiche terapeutiche hanno indotto un miglioramento significativo nei denti trattati. Ciò conferma che il progresso delle tecniche attualmente disponibili (ausilio del microscopio operatorio, decontaminazione e condizionamento biochimico della radice, ecc.) consente di migliorare la predicibilità del trattamento chirurgico anche di fronte a casi particolarmente compromessi. Ciò appare in accordo con i dati già pubblicati da vari altri Autori (1, 5, 6, 7). B) Il miglioramento dei parametri clinici è stato praticamente sempre maggiore nei denti Test, mostrando una maggior efficacia del trattamento rigenerativo con solfato di calcio associato alla microchirurgia rispetto alla sola microchirurgia. Questi dati sono in accordo con quanto riportato da Pecora e Kim (1, 7). Il solfato di calcio è stato scelto per questo studio clinico controllato su difetti gravi in quanto ha già dato prova di essere un materiale da innesto agevole da usare ed in grado di svolgere più funzioni allo stesso tempo. Infatti, ha

mostrato di essere ben tollerato dai tessuti molli (12), cosa utile nei denti trattati in quanto, viste le deiscenze ossee esistenti, la recessione del lembo in fase di guarigione era uno dei rischi possibili. Invece nei denti Test la recessione (ricavabile nella Tabella 14 dalla differenza tra il guadagno nella profondità al sondaggio e il guadagno d'attacco) si è mantenuta su livelli accettabili di 0.9 mm, in media, rispetto ai 0.8 dei denti Test, confermando che il solfato di calcio non ha disturbato la guarigione dei tessuti molli. Il solfato di calcio ha anche mostrato, quando opportunamente stratificato e solidificato, di poter agire come barriera efficace per una rigenerazione ossea guidata (14), di poter essere utilizzato efficacemente nella rigenerazione parodontale (11, 13), di poter svolgere una spiccata azione osteoconduttiva (15). Indubbiamente, per poter trarre conclusioni sulla natura dei tessuti formati attorno ai denti trattati sarebbero necessari degli esami istologici che non sono stati effettuati nel presente studio, ma basandoci sugli studi menzionati e sulla buona risposta clinica ottenuta in media, i risultati appaiono decisamente promettenti.

C) Altro aspetto da menzionare è stata la semplicità di applicazione del materiale da innesto/barriera nei denti Test, anche in presenza di difetti alquanto estesi e di forma irregolare. Sicuramente questa procedura appare più semplice dell'applicazione di una membrana (la quale richiederebbe poi un innesto di sostegno e qualche dispositivo di stabilizzazione quali perni o vitine).

D) Molti dei casi non guariti in modo ottimale, tutti e 3 quelli del gruppo Test e 2 su 5 di quello Controllo, presentavano una deiscenza ossea vestibolare più ampia della radice dei denti colpiti, e spesso questa era sporgente rispetto al piano osseo. Come noto, questa situazione limita notevolmente le possibilità di guarigione del difetto.

In conclusione la chirurgia endodontica, grazie ai miglioramenti tecnici introdotti negli ultimi anni, consente di migliorare la predicibilità dei risultati ottenibili anche in situazioni prima considerate al di là del limite terapeutico. L'aggiunta dell'innesto di solfato di calcio, quando correttamente effettuato, permette di implementare ulteriormente risultati clinici e radiologici. Sono auspicabili ulteriori studi al fine di confermare le possibilità ed i limiti di questa procedura su campioni statisticamente significativi, ed analisi istologiche in grado di chiarire la struttura dei tessuti formati.

## BIBLIOGRAFIA

1. Kim S, Pecora G, Rubinstein R. Microsurgery in Endodontics. Saunders Company, Philadelphia 2000.
2. Dahlin C, Linde A, Gottlow J, Nyman S. Healing of bone defects by guided tissue regeneration. *Plast Reconstr Surg* 1988;81:672.
3. De Leonardis D, Garg AK, Pedrazzoli V, Pecora GE. Clinical evaluation of the treatment of class II furcation involvements with bioabsorbable barriers alone or associated with demineralized freeze-dried bone allografts. *J Periodontol* 1999;70:8-12.
4. Buser D, Bragger U, Lang NP, Nyman S. Regeneration and enlargement of jaw bone using guided tissue regeneration. *Clin Oral Impl Res* 1990;1:22.
5. Pecora G, Kim S, Celletti R, Davarpanah M. The guided tissue regeneration principle in endodontic surgery: One year postoperative results of large periapical lesions. *Int Endod J* 1995;28:41-46.
6. Pecora G, Baek SH, Rethnam S, Kim S. Barrier membrane technique in endodontic microsurgery. *Dent Clin North Am* 1997;41:585-602.
7. Pecora G, Kim S. Advanced Endodontic Microsurgery. *Scientific Session IV, AAE 54 Annual Session, Seattle, May 7-10, 1998.*
8. Dreesmann H. Ueber Knochenplombierung. *Beitr. Klin. Chir.* 1892;9:804-810.
9. Coetzee AS. Regeneration of bone in the presence of calcium sulfate. *Arch. Otolaryngol* 1980;92(3):277-286.
10. De Leonardis D, Pecora G. Augmentation of the maxillary sinus with calcium sulfate. 1-year clinical report from a prospective longitudinal study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:869-878.
11. Shaffer CD, App GR. The use of plaster of Paris in treating infrabony periodontal defects in humans. *J Periodontol* 1971;62:106-110.
12. Payne JM, Cobb CM, Rapley JW, Killoy WJ, Spencer P. Migration of human gingival fibroblasts over guided tissue regeneration barriers materials. *J Periodontol* 1996;67:236-244.
13. Sottosanti J. Calcium sulfate: a biodegradable and biocompatible barrier for guided tissue regeneration. *Compend Cont Educ Dent* 1993;13:226-233.
14. Pecora G, Andreana S, Covani U, Margarone III jr, Sottosanti J. Bone regeneration with calcium sulfate barrier. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1997;84:227-234.
15. Ricci JL, Rosenblum SF, Brezenoff L, Blumenthal NC. Stimulation of bone ingrowth into an implantable chamber through the use of rapidly resorbing calcium sulfate hemihydrate. *Trans Soc Biomater* 1992 (Proceedings of the Annual Meeting):15-49.
16. De Leonardis D, Pecora G, Martuscelli G, Cornellini R, Andreana S. Impiego della GTR in chirurgia endodontica. Studio clinico controllato. *Dental Cadmos* 1999;1:31-38.
17. Rud J, Andreasen JO, Jensen JE. A multivariate analysis of the influence of various factors upon healing after endodontic surgery. *Int J Oral Surg* 1972;1:258-271.
18. Fleszar TJ, Knowles JW, Morrison EC, Burgett FG, Nissle RR, Ramfjord SP. Tooth mobility and periodontal therapy. *J Clin Periodontol* 1980;7(6):495-505.
19. Pihlstrom BL, Anderson KA, Aeppoli D, Schaffer EM. Association between signs of trauma from occlusion and periodontitis. *J Periodontol* 1986;57(1):1-6.
20. Skoglund A, Persson GA. Follow-up study of apicoectomized teeth with total loss of the buccal bone. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985;59:78.