

\*Michele Barone  
\*Mauro Malpassi

\*Il Università degli Studi di Roma - Tor Vergata -  
Corso di laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria  
Presidente: Prof. M. Martignoni  
Insegnamento di Odontoiatria Conservatrice  
Titolare: Prof. M. Barone

# Sperimentazione clinica di un gel al 15% di idrossilapatite supermicronizzata nel trattamento dell'ipersensibilità dentinale

Clinical experimentation of a 15% supermicronized hydroxyl apatite gel in the treatment of hypersensitivity of dentin

## RIASSUNTO

In questo lavoro gli autori hanno affrontato il problema dell'ipersensibilità dentinale esaminandone aspetti clinici e modalità terapeutiche.

A tal riguardo gli autori hanno presentato i positivi risultati di un loro studio clinico riguardante l'efficacia di un nuovo prodotto terapeutico, il gel al 15% di idrossilapatite supermicronizzata.

**Parola chiave:** Sensibilità dentinale.

## SUMMARY

In this study the authors investigated the problem of hypersensitivity of the dentin by examining the clinical aspects and therapeutic methods. The authors present the positive results of their study on the effectiveness of a new therapeutic product, a 15% supermicronized hydroxyl apatite gel.

**Key word:** Dentin sensitivity.

Barone M., Malpassi M. Sperimentazione clinica di un gel al 15% di idrossilapatite supermicronizzata nel trattamento dell'ipersensibilità dentinale. *G It Endo* 1991; 2: 43-47

## INTRODUZIONE

L'ipersensibilità dentinale è un problema clinico di frequente riscontro nella pratica quotidiana.

Tale disturbo si origina per l'aumentata permeabilità dentinale (1) a seguito della perdita di copertura periferica tubulare.

Infatti può accadere (ma non è la regola) che le retrazioni gengivali indotte da parodontopatia, o le abrasioni smalttee provocate da malocclusione o da errato spazzolamento (tipiche lesioni del colletto), o il raschiamento di cemento originato dalla levigatura radicolare o dalla detartrasi ultrasonica, provochino una particolare sintomatologia definita come ipersensibilità dentinale.

Per la soluzione di questo fastidiosissimo problema clinico, sulla scorta delle esperienze degli altri autori, abbiamo sperimentato un nuovo prodotto in gel al 15% di idrossilapatite supermicronizzata 0,2-1 µm su 80 pazienti nella II Università degli Studi di Roma - Tor Vergata.

### Eziopatogenesi e sintomatologia

Per la comprensione dell'esatto meccanismo patogenetico alla base dell'ipersensibilità dentinale si ritiene, attualmente, plausibile la teoria idrodinamica dell'induzione del dolore di M. Brannstrom (2).

Dalle sue ricerche si evince innanzitutto che, fondamentalmente, la dentina non contiene fibre nervose e solo sporadicamente, in alcuni tubuli dentinali di zone coronali

integre, è possibile riscontrare fibre nervose a contatto del prolungamento dell'odontoblasta, per un'estensione di 0,1-0,2 mm dalla polpa. Altro dato anatomo-fisiologico rilevante riguarda la pressione idrostatica presentata dal fluido tubulare che è di circa 30 mmHg ed è correlata alla pressione sanguigna; ciò significa che nel tubulo vi è un gradiente pressorio diretto verso l'esterno. Dall'elaborazione di questi reperti anatomo-fisiologici si giunge alla definizione della teoria idrodinamica dell'induzione del dolore e alla sua applicazione clinica. Infatti quando i tubuli dentinali sono esposti all'ambiente orale, come avviene nelle situazioni anzidette (retrazioni gengivali, abrasioni smalttee, raschiamento di cemento ecc.), qualsiasi stimolazione esogena di natura termica, chimica o meccanica, provoca una rimozione del fluido tubulare con conseguente rapido scorrimento di fluido verso l'esterno per azione capillare; tale fenomeno idrodinamico può generare un risucchio di odontoblasti e fibre nervose nel lume tubulare, oppure può provocare uno stiramento, originando in ogni caso la sensazione dolorosa.

Tale meccanismo, ipotizzato per la prima volta da Kramer nel 1955 (3), è stato compiutamente delineato da Brannstrom nel 1963 (2) ed afferma, pertanto, che la trasmissione del dolore attraverso la dentina avviene per meccanismo idrodinamico.

La graduazione del tipo di sintomatologia, riscontrata nella pratica clinica, dipende dall'entità del sommovimento del fluido

tubulare in seguito a stimolazione esterna e ciò è in relazione al grado di esposizione tubulare presente.

La sintomatologia dell'ipersensibilità dentinale prevede classicamente una sensibilità di vario grado al caldo e al freddo, tuttavia è possibile avere dei quadri clinici che rasentano l'iperemia pulpale quando si ha un dolore acuto di breve durata indotto da stimolazioni termiche.

Naturalmente è anche possibile che la dentina vitale esposta non sia sensibile e ciò sia perché la continua apposizione dentinale può creare una oblitterazione dei tubuli dentinali, nonchè una retrazione pulpale, e sia perché lo smear layer, prodotto dalle preparazioni cavitare o dall'effetto di frizionamento dello spazzolamento, può otturare gli orifici tubulari impedendo il crearsi dell'ipersensibilità dentinale. Secondo Brannstrom (4) anche la saliva potrebbe contribuire all'oblitterazione dei tubuli.

### Revisione della letteratura

La terapia dell'ipersensibilità dentinale è realizzata con diverse modalità operative di varia efficacia.

Fondamentalmente i principi ispiratori su cui si basa la terapia sono sostanzialmente due:

- a) occlusione dei tubuli dentinali
- b) riduzione della sensibilità recettoriale.

Nel primo caso i metodi operanti con tale modalità d'azione (5-10) tendono a ridurre la permeabilità dentinale, cercando di otte-





Fig. 1 - Il gel testato.

nere un'obliterazione dei tubuli capace di evitare il fenomeno idrodinamico responsabile della trasmissione del dolore. Nel secondo caso, invece, il rispetto della rispettiva modalità d'azione prevede l'impiego di sostanze che, passando attraverso la barriera dentinale (11), siano in grado di ridurre la sensibilità dei recettori nervosi pulpari.

a) Per quanto riguarda il metodo "otturatorio", occlusivo, dei tubuli dentinali, la modalità d'azione e l'efficacia variano in funzione delle sostanze impiegate.

Si può avere un'occlusione diretta, meccanica, dei tubuli quando si applicano vernici sigillanti (5), o quando le particelle abrasive, a base di idrossilapatite, contenute nei dentifrici (6-7) si depositano negli orifici tubulari creando una struttura cristallina ad incastro (7). Un'occlusione indiretta è invece quella per cui le sostanze impiegate, reagendo con i componenti strutturali dei tubuli, formano dei complessi insolubili che obliterano il lume tubulare. È il caso dei sali di stronzio (8) che formano stronzio-apatite non solubile, del citrato di sodio (9) che origina citrato di calcio complesso, dei fluoruri di sodio e stannoso (9) che formano fluoruro di calcio o fluoroapatite, del cloruro di zinco (1) che denatura e precipita le proteine tubulari formando dei veri e propri tappi, ed infine il nitrato d'Ag che forma cloruro d'Ag (ma crea sgradevoli pigmentazioni). Un altro tipo di oblitterazione tubulare, anch'essa indiretta, si ha impiegando l'idrossido di calcio, che stimola la dentinogenesi secondaria (10).

b) Per quanto riguarda invece il metodo operativo agente sui recettori nervosi pulpari, esso si basa sull'applicazione topica del

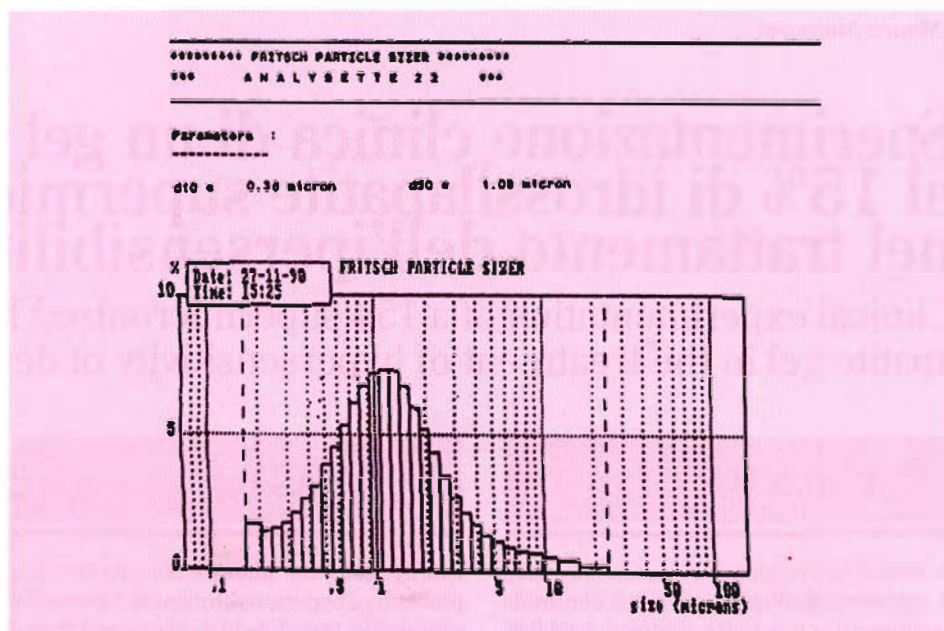


Fig. 2 - Esame granulometrico del gel con Analysette 22.

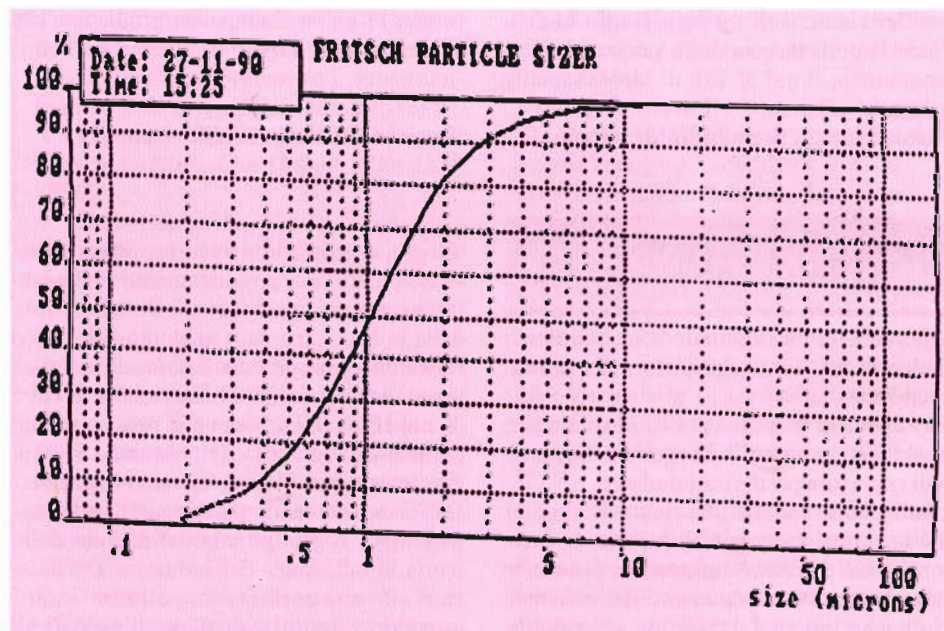


Fig. 3 - Esame granulometrico del gel con Analysette 22.

nitrato di potassio ( $\text{KNO}_3$ ) che, secondo gli studi di S. Kim (11), per diffusione dello ione  $\text{K}^+$  attraverso il tubulo dentinale fino al livello della membrana assonica delle terminazioni dolorifiche pulpari, opera un blocco del consueto meccanismo di depolarizzazione (fenomeno dell'accomodamento assonale) e produce in tal modo l'effetto desensibilizzante.

C'è da dire che, ferma restando l'indubbia efficacia del composto, c'è da sollevare più di una riserva sia sull'enunciata modalità d'azione, non fosse altro perché basata su di un modello teorico sperimentale, e sia sulla sua innocuità, poichè da una direttiva CEE del 1967 l'ossalato e il nitrato di potassio risultano catalogati come sostanze pericolose e nocive.

Pertanto riteniamo più valida la teoria "otturatoria" dei tubuli dentinali nell'ipersensibi-

lità dentinale, in virtù di una modalità d'azione concettualmente più rispondente alla realtà clinica.

## MATERIALI E METODI

### Novità terapeutiche: gel al 15% di idrossilapatite supermicronizzata

L'idrossilapatite,  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , è il principale costituente inorganico dei tessuti duri del dente. Il suo impiego come agente terapeutico nell'ipersensibilità dentinale trova ragione d'essere nella sua occlusione dei tubuli dentinali esposti per deposizione sugli orifici tubulari. L'impiego dell'idrossilapatite è stato, in verità, preconizzato da molti AA; Wannemacher (12) ne ha proposto l'utilizzo in pasta dentifricia al fine



disigillare i tubuli dentinali, nonché di lucidare e levigare la superficie dentale onde ottimizzare l'efficacia dell'igiene orale. Anche Silverstone (6) e Huttemann (7) hanno esposto l'efficacia dell'idrossilapatite in pasta dentifricia nella terapia dell'ipersensibilità dentinale. Addirittura secondo alcuni AA (13-15) l'applicazione topica di idrossilapatite avrebbe anche un effetto cariostatico per inibizione della formazione di placca e remineralizzazione della lesione cariosa.

La nostra riflessione critica sulle esperienze dei vari AA si basa su un dato oggettivo e precisamente: il diametro medio dei tubuli dentinali è 1,3 micron, quindi se si utilizzano particelle di idrossilapatite del diametro di 4,3 micron (6), o del diametro di 2 micron (7), l'azione otturatoria sui tubuli dentinali non potrà realizzarsi compiutamente. Di converso, la possibilità di ultramicronizzare le particelle di idrossilapatite a dei diametri inferiori a quelli dei tubuli dentinali, rende possibile la realizzazione completa dell'occlusione tubulare.

E questo ragionamento è alla base di questa proposta operativa.

Il gel desensibilizzante al 15% di idrossilapatite supermicronizzata APAGEN® Gel del gruppo STOMYGEN s.r.l. (Fig. 1) contiene più del 50% di microcristalli di idrossilapatite del diametro di 0,2-1,00 micron (Figg. 2-3-4) la cui applicazione topica sulle superfici dentarie procura, già dopo pochissimi giorni, notevole miglioramento della sintomatologia. La particolare forma farmaceutica, il gel, permette inoltre di avere una buona adesione del materiale sul dente, una volta applicato; unica precauzione da prendersi, per non pregiudicare l'azione terapeutica, è quella di non mandare in contatto la saliva con il gel per almeno 3 minuti e, ovviamente, senza sciacquare alla fine.

La tollerabilità del composto a base di idrossilapatite è assoluta; non ci sono effetti collaterali di nessun genere, né a livello sistemico, né a livello locale sui tessuti gengivali o pulpari (7).

#### Sperimentazione clinica

Abbiamo eseguito uno studio longitudinale a 6 mesi sull'efficacia clinica del gel al 15% di idrossilapatite supermicronizzata, valutandone l'azione su 80 pazienti del Reparto

Fixed particle sizes (undersize):

50,18%	inferiore a	1,00	micron
36,42%	"	0,80	micron
23,75%	"	0,60	micron
11,90%	"	0,40	micron
7,50%	"	0,25	micron
5,00%	"	0,20	micron

Fig. 4 - Esame granulometrico del gel con Analysette 22.



Fig. 6 - Metodo di applicazione del gel.



Fig. 5 - Metodo di applicazione del gel.



Fig. 7 - Metodo di applicazione del gel.

di Conservativa della II Università degli Studi di Roma - Tor Vergata -.

Tutti i pazienti prescelti avevano problemi di ipersensibilità dentinale su almeno due denti e vennero selezionati 40 pazienti con ipersensibilità dentinale a livello dei denti frontali, 20 pazienti con ipersensibilità a livello dei premolari e 20 pazienti con ipersensibilità a livello dei molari; tra l'altro vennero scartati tutti i casi ad origine cariosa per non sovrapporre un'eventuale, ulteriore, azione terapeutica dell'idrossilapatite (remineralizzazione delle lesioni cariose) a quella principale, l'occlusione dei tubuli dentinali, oggetto della nostra ricerca.

In prima seduta il gel veniva applicato dagli operatori sanitari con le seguenti modalità: iniziale detersione e disinfezione della zona da trattare con Tubulicid e successiva applicazione del composto in gel (Apagen) con un pellet di cotone, strofinando delicatamente per 30 sec. e lasciando agire per 3 minuti; poi si istruivano i pazienti per l'applicazione domiciliare del composto al termi-

ne delle quotidiane manovre di igiene orale, operazione da ripetersi tre volte al giorno per 14 giorni consecutivi (Figg. 5-6-7).

I nostri controlli sono stati effettuati a 7 giorni, 14 giorni, 1 mese, 3 mesi, 6 mesi.

Il parametro per verificare obiettivamente i risultati ottenuti veniva affidato al responso della stimolazione elettrica, utilizzando sempre lo stesso Pulp-Tester (Analytic Technology) (Fig. 8), in grado di esplicitare numericamente la risposta clinica, non potendo considerare affidabile a fini statistici il tipo di giudizio soggettivo fornito dai pazienti in risposta alle diverse stimolazioni esterne.

In base al tipo di responso ottenuto con la stimolazione elettrica nel test e in ossequio alla classificazione standard dei valori medi di risposta fornita dalla Analytic Technology, si è deciso di suddividere in 3 grandi gruppi le risposte cliniche e precisamente:

- Ipersensibilità dentinale propriamente detta.
- Miglioramenti.
- Normalità clinica.

Tab. 1

Classificazione dei valori di risposta clinici in funzione del gruppo di denti da esaminare			
	Ipersens. dentin.	Miglioramenti	Norm. clinica
Incisivi	0-5	5-10	10-40
Premolari	0-10	10-20	20-50
Molari	10-20	20-30	30-70

Tab. 2

Follow-up a 6 mesi di 80 pazienti con ipersensibilità dentinale						
	0 gg	7 gg	14 gg	1 mese	3 mesi	6 mesi
Ipersens. dentin.	80	0	0	0	0	0
Miglioramenti	0	35	2	2	1	0
Normalità clinica	0	45	78	78	79	80



Fig. 8 - Il Pulp Tester utilizzato.

L'ipersensibilità dentinale p.d. è la condizione di partenza di tutti i pazienti prescelti ed è riscontrabile già ai più bassi livelli di stimolazione elettrica (con una variabilità dipendente dal tipo di denti esaminati).

Il parametro classificato come **miglioramenti** rappresenta una situazione clinica con valori di risposta intermedi tra l'ipersensibilità dentinale p.d. e la normalità clinica, in cui si può già cominciare a notare l'azione dell'idrossilapatite; anche in questo gruppo di risposte i valori variano a seconda dei denti esaminati.

Il parametro di **normalità clinica**, infine, è indice della effettiva azione clinica dell'idrossilapatite e della scomparsa della sintomatologia, ed è riscontrabile con un maggiore livello di stimolazione elettrica, anche qui variabile in funzione del gruppo di denti da esaminare.

Nella Tab. 1 è riassunta questa nostra classificazione dei valori di risposta clinici in funzione del gruppo di denti da esaminare. Tutti i pazienti vennero sottoposti prima della sperimentazione a sedute di igiene orale e su tutti i denti prima dell'esecuzione del test elettrico venne eseguita l'asciugatura della saliva con rulli di cotone e applicata una pasta conduttrice al fluoruro di sodio. I risultati del nostro studio longitudinale sono mostrati nella Tab. 2 e comprendono la globalità dei pazienti.

di idrossilapatite supermicronizzata nella terapia dell'ipersensibilità dentinale.

Dopo solo 7 giorni di applicazioni topiche del composto, il 44% dei pazienti mostrava al Pulp-Tester una situazione di normalità clinica, con scomparsa di ogni tipo di sintomatologia precedente, mentre il 56% dei pazienti mostrava al Pulp-Tester una situazione clinica di miglioramento (dato confermato anche dal riscontro soggettivo del paziente).

In nessun caso, quindi, si manifestava a 7 giorni una persistenza dello stesso tipo di sintomatologia, a conferma della validità della terapia.

Un dato ancor più significativo si aveva nel controllo a 14 giorni, il periodo di tempo previsto dalla terapia: il 97% dei pazienti era catalogabile in una situazione di normalità clinica, mentre il rimanente 3% dei pazienti presentava dei notevoli miglioramenti.

I controlli successivi a 1-3-6 mesi ci hanno permesso di verificare la validità e la stabilità della terapia nel tempo: non si è riscontrato, infatti, nessun caso di recidiva sintomatologica, anzi si è avuto un miglioramento dei pazienti non ancora "normalizzati" clinicamente a 14 giorni, probabilmente in virtù di meccanismi fisiologici quali la deposizione di ioni salivari nei tubuli o l'apposizione dentinale, che concorrono, in tempi molto lunghi, all'occlusione tubulare.

impone all'odontoiatra l'adozione di un'efficace e definitiva strategia terapeutica per la loro risoluzione.

L'applicazione topica di un gel al 15% di idrossilapatite supermicronizzata determina, secondo le nostre esperienze cliniche, una risoluzione pressoché completa della sintomatologia in pochissimo tempo, in virtù della particolare granulometria delle particelle di idrossilapatite (0,2-1 µm).

La facilità d'esecuzione di tale modalità operativa, la rapidità della sua azione terapeutica e la buona recettività di questo tipo di pazienti, scongiurano preventivamente ogni ipotetico problema legato all'affidamento integrale della terapia ai pazienti stessi (negligenza, errata esecuzione ecc.), fermo restando il periodico controllo della situazione da parte dell'odontoiatra.

Per quello che concerne i riscontri istologici delle nostre esperienze cliniche, rimandiamo ad un prossimo lavoro.

## DISCUSSIONE

Dai risultati del nostro studio si evince con chiarezza l'estrema efficacia del gel al 15%

## CONCLUSIONI

Il frequente riscontro di situazioni di ipersensibilità dentinale nella pratica quotidiana



## BIBLIOGRAFIA

- 1 - Pashley DH. Dentin permeability, dentin sensitivity and treatment through tubule occlusion. *J End* 1986; 10: 465-474
- 2 - Brannstrom M. A hydrodynamic mechanism in the transmission of pain - Producing stimuli through the dentine - Sensory mechanism in dentine. *Pergamon Press Macmillan* 1963; 73-79
- 3 - Kramer M. The relationship between dentine sensitivity and components in the contents of the dentinal tubules. *Br Dent J* 1955; 98: 391-392
- 4 - Brannstrom M, Garberoglio R. Occlusion of dentinal tubules under superficial attrited dentine. *Swed Dent J* 1980; 4: 87
- 5 - Brannstrom M, Johnson G, Nordenvall K. Transmission and control of dental pain; resin impregnation for the desensitization of dentine. *J Am Dent Ass* 1979; 98: 612-618
- 6 - Silverstone LM. An *in vitro* investigation of Zanned toothpastes, studies on particle size and remineralization ability. Univ. of Colorado 1984
- 7 - Huttemann RW, Stubel G, Rezepka-Glinder V, Donges H. Untersuchungen zur wirksamkeit und zum wirkungsmechanismus von hydroxylapatit bei der therapie uberempfindlicher zahanhals. *ZWR* 1989; 98: 240-245
- 8 - Shapiro W, Kaslick R, Chasens A. The effect of a strontium chloride toothpastes on root hypersensitivity in a controlled clinical study. *J Periodontol* 1970; 41: 702-703
- 9 - Clark D, Al-Joburi W, Chan E. The efficacy of a new dentifrice in treating dentin sensitivity: effects of sodium citrate and sodium fluoride as active ingredients. *J Periodont Res* 1987; 22: 87-93
- 10 - Green B, Green M, McFall W. Calcium hydroxide and potassium nitrate as desensitizing agents for hypersensitive root surfaces. *J Periodontol* 1967; 46: 667
- 11 - Kim S. Hypersensitive teeth: desensitization of pulpal sensory nerves. *J Endo* 1986; 12 (10): 482-485
- 12 - Wannenmacher E. Untersuchungen zur wirkung der zahncreme "Zanned". Munster 1973
- 13 - Shimura N, Yonemitsu M, Nakamura T. Caries prevention and clinical trial of hydroxiapatite containing dentifrices. *Dent J* 1982; 15: 213
- 14 - Kani T & Co. Effect to apatite-containing dentifrices on dental caries in school children. *J Dental Health* 1989; 39: 101-109
- 15 - Pearce E. Adsorption of streptococcal extracellular polysaccharides by hydroxyapatite. *Arch Oral Biol* 1976; 21: 515