

\*Samuel Seltzer  
 \*\*I.B. Bender  
 \*\*\* Murray Ziontz

Lavoro tradotto

School of Dentistry, Università di Pennsylvania  
 \*D.D.S. Associate Professor of Oral Histology  
 and Oral Pathology  
 \*\* D.D.S. Associate Professor of Oral Medicine  
 \*\*\* B.A., D.D.S. Research Associate

# La dinamica dell'infiammazione della polpa: le correlazioni tra dati diagnostici e reali osservazioni istologiche nella polpa. Parte I

## The dynamics of pulp inflammation: correlations between diagnostic data and actual histologic findings in the pulp

Un senso di inadeguatezza, spesso al limite della frustrazione, frequentemente accompagna qualsiasi tentativo di predire lo stato patologico della polpa dentale. Finora una diagnosi di infiammazione pulpare o di necrosi è stata basata sulle correlazioni tra segni e sintomi clinici e i risultati di test diagnostici come il test elettrico, test termali e analisi radiografiche. Apparentemente questi aiuti, valutati insieme, hanno dato all'operatore la possibilità di fare una diagnosi che classifica il grado di intensità dell'infiammazione e il carattere dell'essudato infiammatorio. Per esempio, dolore che compare spontaneamente o che viene indotto con il caldo o il freddo, che dura per un tempo specifico, e che dà una risposta al test elettrico sulla polpa diversa da quella di un dente corrispondente di controllo è stato interpretato come indizio di uno specifico tipo di pulpite. Una volta entrato nella polpa però, l'operatore è spesso sorpreso a scoprire che le sue previsioni erano inesatte.

L'importanza di una diagnosi esatta può essere soltanto d'interesse accademico quando seguono altre tecniche endodontiche, in quanto la polpa infetta viene asportata comunque. Tuttavia, altri interventi più conservativi mirati a mantenere la vitalità della polpa o alla guarigione dell'infiammazione pulpare possono essere efficaci solo se può essere correttamente stabilito lo stato della polpa.

Una revisione della letteratura rivela che la classificazione delle pulpiti e i loro sintomi sono basati su studi antiquati, alcuni che risalgono a 25 o più anni fa (1-5). Quegli studi e anche alcuni più recenti (6,7) sono basati su investigazioni che riguardavano soltanto pochi denti. Altri studi sono stati fatti negli ultimi anni, ma solo quelli di Mitchell e Tarplee hanno fatto un tentativo di rivalutare dati precedenti e hanno messo in dubbio la validità di quanto affermato.

Questo studio è stato concepito, dunque, per stabilire se esistono o no delle correlazioni tra segni, test e sintomi clinici e lo stato patologico della polpa con la speranza che si possa sviluppare un criterio diagnostico più realistico.

È nostra speranza, inoltre, che il contenuto

di questa ricerca possa confermare o negare alcuni insegnamenti precedenti, e che altre revisioni, se necessarie, possano essere fatte su una base più documentata.

## MATERIALI

Il materiale per questo studio comprendeva 166 denti: denti singoli destinati all'estrazione per motivi ortodontici, parodontali o protesici e, in alcuni casi, tutti i denti provenienti da estrazioni "full-mouth".

Sono stati annotati il nome, l'età, l'occupazione e l'anamnesi di ciascun paziente. Sulla cartella veniva anche registrato il disturbo principale riguardante il dente o i denti da estrarre e l'anamnesi dei denti interessati, quando conosciuta.

I sintomi soggettivi annotati includevano la presenza o l'assenza di dolore, le caratteristiche del dolore (forte, sordo, localizzato, diffuso, pulsante, intermittente, continuo o presenza in altre regioni della testa o del collo), sensibilità a stimoli esterni (se il dolore aumentava o no al contatto con il caldo, il freddo, con la pressione durante la masticazione, in posizione distesa, o con cibi dolci o amari), la durata del dolore (secondi, minuti, ore), e se il dente sembrava allungato o no.

Tra i sintomi oggettivi annotati c'erano la presenza o l'assenza di gonfiore extraorale, gonfiore intraorale, fistola, interessamento dei nodi linfatici, scolorazione dei denti, dolore dopo percussione, mobilità e la sensibilità della regione apicale alla palpazione.

Se la polpa era esposta, veniva annotata la causa (carie, trauma o altri motivi).

Inoltre venivano segnati la presenza o l'assenza di restaurazioni come i silicati, le resine composite e le amalgame.

Sono stati fatti i seguenti test prima dell'estrazione del dente:

**1 - Test elettrico della polpa.** Sono stati usati il vitalometro di Burton e il Unit Pulp Tester di Ritter su un dente da estrarre e su un dente di controllo. È stato preso nota se c'è stata una reazione e la quantità di corrente necessaria per provocare una risposta.

**2 - Test termali.** È stato registrato se il dente ha avuto una reazione al freddo (\*) o al

caldo (\*\*), oppure se non c'è stata nessuna reazione. Venivano annotati i dati anche se il dente aveva una reazione anormale agli stimoli.

**3. Roentgenogrammi.** Sono stati valutati i Roentgenogrammi del dente esaminato riguardo alla presenza o all'assenza di carie ricorrenti, alla calcificazione del tessuto pulpare, ai riassorbimenti radicolari, all'ingrossamento dello spazio della membrana parodontale e alle regioni di rarefazione.

Dopo l'estrazione del dente, venivano recisi con un disco sotto un getto d'acqua i terzi apicali delle radici e i due segmenti del dente erano messi in una soluzione al 10% di formalina.

Questo permetteva al fissativo di entrare più facilmente nel canale radicolare. Poi i denti sono stati decalcificati, incassati nella paraffina, sezionati e colorati con ematossilina-eosina. Per alcuni denti sono stati usati altri coloranti come Giemsa, il tricromio di Masson e Azan. Poi gli elementi sono stati esaminati al microscopio e le constatazioni sono state annotate senza aver consultato in precedenza i dati clinici.

*\* Il freddo è stato applicato al terzo cervicale del dente usando ghiaccio o uno spray di Ethyl Chloride.*

*\*\* Il caldo è stato applicato al terzo cervicale del dente usando la gutta-perca riscaldata o con un Ball Burnisher. Le reazioni normali erano quelle in cui il dolore compariva allo stimolo ma scompariva non appena lo stimolo veniva rimosso. Era considerata una reazione anormale il dolore che continuava dopo la rimozione dello stimolo.*

## RISULTATI

### LA CLASSIFICAZIONE DELLE PULPOPATIE

Era subito ovvio che se le sezioni seriate non venivano esaminate, piccole aree di infiammazione potevano essere facilmente trascurate dando pertanto false interpretazioni delle condizioni esistenti. Inoltre, erano possibili grandi variazioni delle interpretazioni degli stati infiammatori a diversi livelli. Dopo aver esaminato diverse migliaia di sezioni seriate



abbiamo constatato che era impossibile classificare le malattie pulpari secondo le classificazioni precedentemente accettate, come l'iperemia, "pulpite acuta sierosa" "pulpite suppurativa", ecc. La pulpite acuta da sola, infatti, non è mai stata riscontrata in nessuno dei tessuti sezionati. Quando veniva scoperta una pulpite acuta, era sempre sovrapposta ad una pulpite cronica già esistente. Di conseguenza, erano abbastanza comuni esacerbazioni acute di una pulpite cronica e forse simili alla precedente classificazione di "pulpite acuta".

C'era una grande varietà di aspetti istologici tra le "polpe normali"; infatti, esistevano così tante variazioni che la classificazione "polpa normale" non poteva definire esattamente la condizione della polpa. Più realisticamente, le polpe potevano essere classificate come "intatta-non infiammata", oppure "atrofica", secondo la presenza o l'assenza di cellule infiammatorie, la relativa abbondanza e l'aspetto dei fibroblasti, le fibre collagene, le calcificazioni distrofiche e la dentina riparativa.

In molte polpe non infiammate sono stati osservati dei cambiamenti atrofici, alle volte senza nessuna relazione, ma spesso in relazione a precedenti interferenze o carie dentali. La calcificazione distrofica era presente in molte polpe non infiammate e nel maggior numero di denti operativamente trattati o interessati parodontalmente.

Cellule infiammatorie erano presenti nella polpa di tanti denti con carie moderatamente profonde e in quasi tutti i denti con lesioni cariate profondissime. Il numero di queste cellule sembrava essere in correlazione alla profondità della lesione.

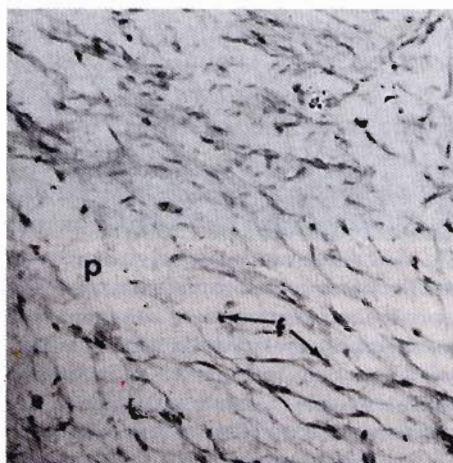
Nei denti trattati operativamente la presenza di cellule infiammatorie era relativamente comune.

Dopo che ognuno di noi, separatamente, ebbe fatto diverse esaminazioni di tutte le sezioni di tessuto, sono emerse le seguenti classificazioni delle condizioni della polpa:

- 1 - Intatta - non infiammata
- 2 - Polpa atrofica
- 3 - Polpa intatta con cellule infiammatorie croniche sparse (fase di transizione)
- 4 - Pulpite cronica parziale:
  - A - Con una parziale necrosi colliquativa
  - B - Con una parziale necrosi coagulativa



**Fig. 1** - Sezione vestibolo-linguale di un terzo molare superiore di sinistra di una signora di 22 anni. La polpa (P) è intatta e non infiammata. Strato odontoblastico (od) a palizzata. Predentina (pd) è di normale ampiezza. d, Dentina. (Ingrand. appross. x92, riduzione 1/4).



**Fig. 3** - Ingrandimento maggiore della polpa (P) nella Fig. 2. Nuclei di fibroblasti (F) rimpiccioliti. (Ingrand. appross. x230, riduzione 1/4).

#### 5 - Pulpite cronica totale\*:

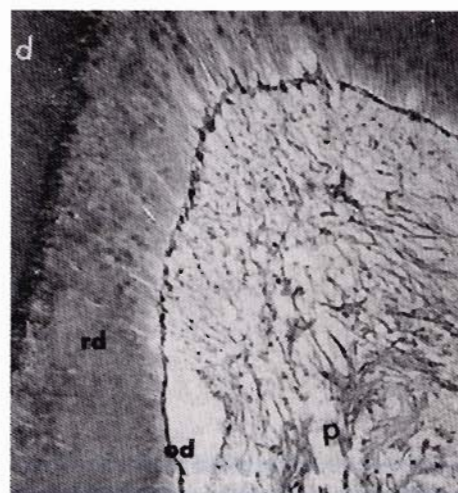
- A - Con una parziale necrosi colliquativa
- B - Con una parziale necrosi coagulativa

#### 6 - Necrosi totale

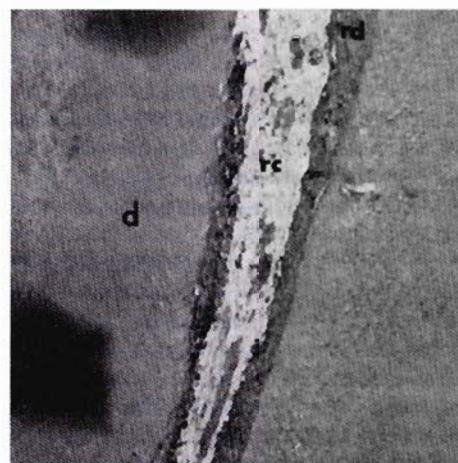
\* Istologicamente non è mai stata trovata una pulpite cronica totale senza necrosi.

#### Polpa intatta non infiammata

È stata classificata così quella polpa le cui cellule apparivano inalterate. C'era un normale strato di odontoblasti a palizzata. I fibroblasti contenevano nuclei che erano rinchiusi all'interno di una membrana nucleare inconfondibile, e il citoplasma era strutturalmente chiaro. La cromatina si colorava di



**Fig. 2** - Sezione vestibolo-linguale di un terzo molare superiore di destra di un uomo di 45 anni. Tutti i test erano nei limiti della norma. La polpa (P) è atrofica. Lo stato odontoblastico (od) è ridotto in ampiezza. Una larga zona di dentina riparativa (rd) è presente. d, Dentina. (Ingrand. appross. x92, riduzione 1/4).



**Fig. 4** - Sezione longitudinale del canale distale di un molare inferiore di destra di un uomo di 47 anni. Il paziente aveva un dolore sordo che aumentava con il freddo, il caldo e la pressione. Il test pulpale era lo stesso del controllo. Il canale radicolare (rc) è ristretto dalla deposizione di dentina riparativa (rd). d, Dentina radicolare. (Ingrand. appross. x92, riduzione 1/4).

blu e veniva dispersa in una figura di rete come il pizzo. Le fibre collagene erano assenti o in minime quantità. I vasi sanguigni apparivano di calibro normale; eppure, in tanti casi, abbiamo trovato vasi dilatati i quali non erano correlati a uno stato patologico. I fasci nervosi apparivano inalterati (Fig. 1).

#### Polpa atrofica

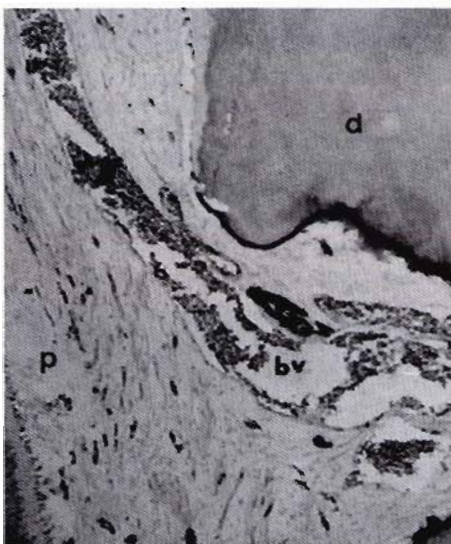
La polpa classificata atrofica appariva più piccola del solito. In alcuni casi il volume della polpa si era ristretto fino ad una frazione della sua grandezza originale. In questi casi è stata trovata una grande quantità di dentina riparativa che riempiva lo spazio che originariamente conteneva il tessuto pulpare (Figg. 2 e 3). Nei denti anteriori le camere pulpari



contenevano varie quantità di dentina riparativa. In alcuni, la porzione coronale della polpa dal margine incisale verso la polpa era colma di dentina riparativa e si era ristretto il lume del canale radicolare. Nei denti posteriori i cornetti pulpari si erano ritirati, essendo stati occupati dalla dentina riparativa. La larghezza dei canali era diventata più stretta a causa del deposito di ulteriore dentina (Fig. 4). Sembrava che le cellule fossero diminuite di misura e di numero. Inoltre, c'era un aumento del numero e della quantità di fibre collagene in quasi tutte queste polpe. Sembrava che questo succedesse particolarmente nei denti anteriori dove i fasci collagene diventavano sempre più evidenti nella porzione coronale del dente. Nei denti posteriori i fasci collagene aumentavano principalmente nel canale radicolare. Con l'aumentato numero di fibre collagene i vasi sanguigni apparivano più grandi e più larghi (Fig. 5). Lo strato di odontoblasti in queste polpe era ridotto in larghezza e gli odontoblasti prendevano un aspetto piatto cuboide, invece dell'aspetto coronale tipico osservato nella polpa normale. Particolarmente in quei casi dove grandi quantità di dentina riparativa erano state elaborate, le cellule della polpa apparivano affette da esaurimento atrofico.

#### **Polpa intatta con cellule infiammatorie croniche sparse (fase di transizione)**

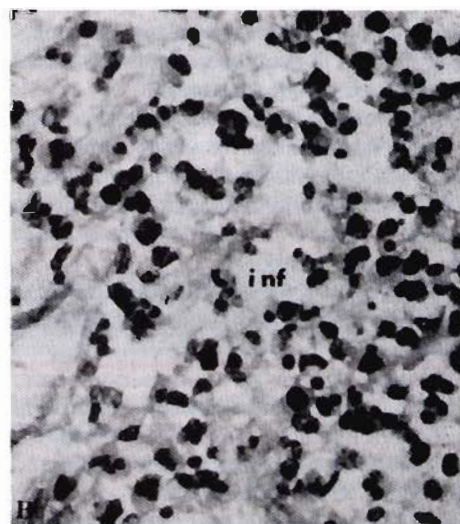
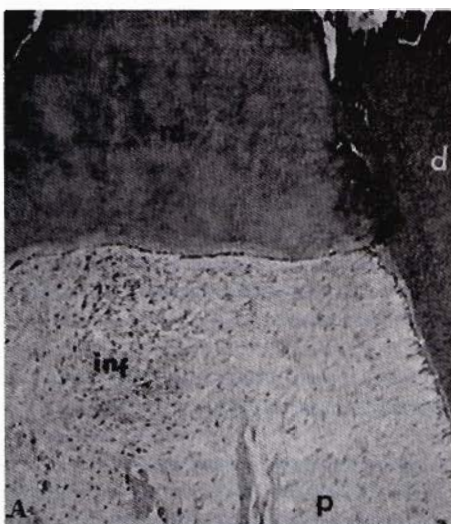
Questa categoria includeva le polpe in cui sono state scoperte cellule infiammatorie croniche ma che non erano presenti in quantità sufficienti da essere considerate essudato infiammatorio. Nella polpa di tanti denti con carie profonde, si vedevano cellule infiammatorie croniche (per esempio, linfociti e macrofagi) sparse in tutta quella porzione della polpa che si trova sotto i tubuli dentinali infetti (Fig. 6). I vasi in questa regione erano dilatati. Sono state trovate cellule infiammatorie anche nei denti che avevano subito procedure operative e che apparentemente erano guariti. Tali cellule sono state trovate anche nella polpa di alcuni denti dove si erano sviluppate enormi quantità di dentina riparativa come conseguenza dell'abrasione o dell'attrito. Non formavano un essudato infiammatorio tipico il quale avrebbe avuto abbondanti cellule infiammatorie e che sarebbe stato accompagnato dall'edema e dalla dilatazione dei vasi sanguigni. Invece



**Fig. 5** - Sezione vestibolo-linguale di un canino inferiore di sinistra di un uomo di 37 anni. Notare i vasi ematici dilatati (bv) nella porzione coronale della polpa (P). La polpa risulta non infiammata. d, Dentina. Il paziente non aveva dolore, ma il dente rispondeva al N°1 dei test pulpari. (Ingrand. appross. x92, riduzione 1/4).

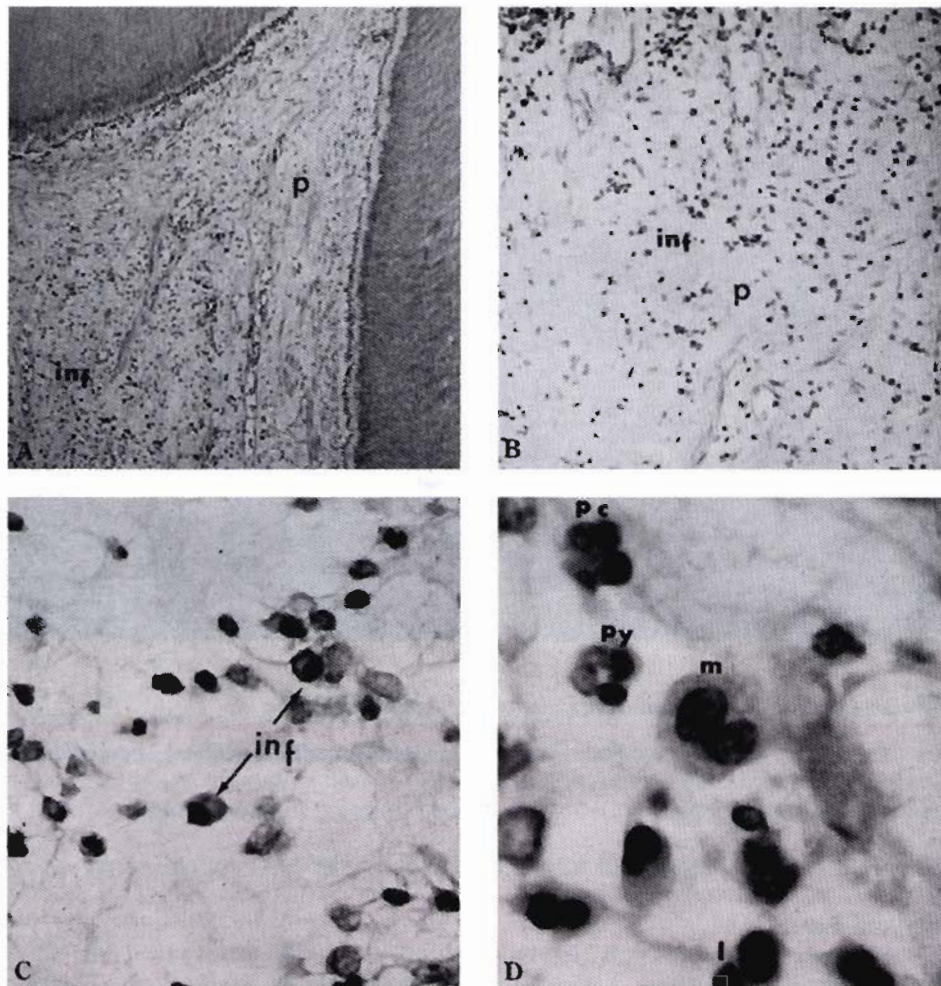


**Fig. 6** - Sezione vestibolo-linguale di un terzo molare superiore di sinistra di un uomo di 53 anni. Era presente una cavità profonda, ma la polpa non era esposta. Il paziente si lamentava di un dolore acuto dopo aver bevuto liquidi caldi o freddi. Il test pulpare era simile al dente di controllo. La polpa (P) è intatta, ma vi sono delle cellule infiammatorie croniche sparse. d, Dentina. (Ingrand. appross. x92).

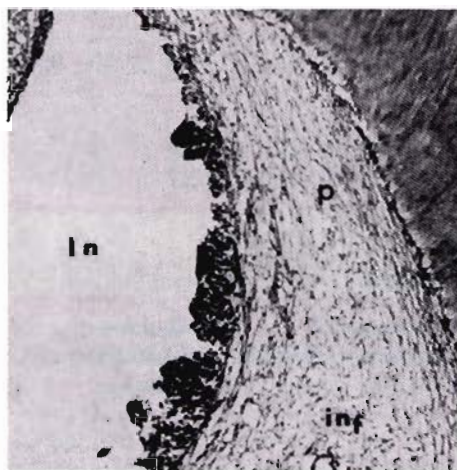


**Fig. 7** - A-Sezione vestibolo-linguale di un primo molare inferiore di un ragazzo di 16 anni. Notare la carie della dentina riparativa (rd). La polpa (P) è infiltrata con delle cellule infiammatorie croniche (inf) ed è in uno stato "transizionale" più avanzato rispetto a quello mostrato nella Fig. 6. d, Dentina. (Ingrand. appross. x92). B-Ingrandimento maggiore dell'infiltrato infiammatorio cellulare mostrato in A. Predominano linfociti e macrofagi (inf). (Ingr. appross. x230).

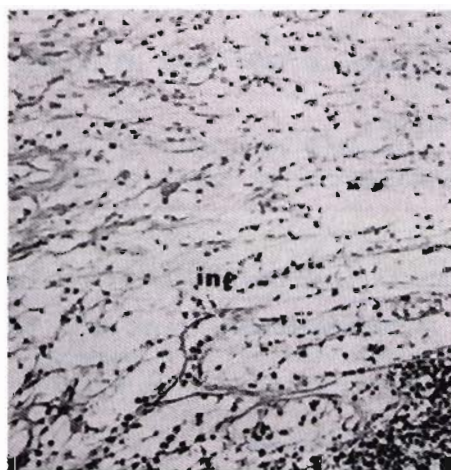




**Fig. 8** - A-Sezione buccolinguale di un secondo premolare inferiore di un uomo di 24 anni. La polpa (P) è infiammata (inf). La diagnosi istologica è di pulpite parziale cronica. Il paziente aveva una storia di dente dolente il quale aumentava con il caldo e la masticazione. Il dente rispondeva esageratamente al test del caldo. (Ingr.appross. x92). B-Ingrandimento maggiore della polpa infiammata (P) mostrato in (a), andando verso la radice. Cellule infiammatorie (inf) sono presenti ma in densità minore. (Ingr.appross. x92). C- Cellule infiammatorie (inf). (Ingr.appross. x230). D-Tipi di cellule infiammatorie trovate nella pulpite parziale cronica, macrofagi (m), leucociti polimorfonucleati (py), plasma cellule (pc). (Ingr.appross. x920).



**Fig. 9** - Sezione buccolinguale di un terzo molare inferiore di destra di donna di 23 anni. La polpa (P) era esposta alla carie. Era asintomatico e il dente non rispondeva ai test pulpari elettrici e termici. La diagnosi istologica è di pulpite totale cronica con parziale necrosi colliquativa (ln). Il resto della polpa è infiammata (inf). (Ingr.appross. x92).



**Fig. 10** - Infiammazione cronica (inf) della polpa sotto una regione di necrosi colliquativa mostrata nella Fig. 9. (Ingr.appross. x92).

sembravano essere il risultato di un irritante di intensità inferiore com'è la carie dentale (Fig. 7).

#### **Pulpite cronica parziale**

La polpa che conteneva un essudato infiammatorio cronico è stata classificata sotto "pulpite cronica". Si trovava tessuto di granulazione, un essudato infiammatorio cronico, tipico in queste polpe. C'era un gran numero di nuovi capillari e un ulteriore numero di fibroblasti e di fibre. Erano presenti cellule della serie infiammatoria cronica (Fig. 8, C e D). Nel maggior numero dei casi la lesione era delimitata da densi fasci di fibre collagene. Tuttavia, spesso si trovavano cellule infiammatorie in zone distanti dal sito della lesione. In questa categoria sono state incluse le infiammazioni pulpari che erano confinanti ad una piccola regione coronale ma che non andavano oltre l'intera porzione coronale della polpa (Fig. 8, A e B). In alcuni casi, erano presenti anche regioni di necrosi di parziale coagulativa o colliquativa.

#### **Pulpite cronica totale**

Per essere inclusa in questa categoria l'intera polpa, sia la porzione coronale che quella radicolare, doveva essere infiammata. In questi denti l'infiammazione si era estesa alla membrana parodontale (Fig. 11). Coronalmente abbiamo sempre trovato un'area di necrosi colliquativa o coagulativa (Fig. 9). Il resto della polpa conteneva tessuto di granulazione (Fig. 10).

#### **Necrosi**

Inclusi in questa categoria erano quei denti in cui le cellule pulpari erano morte in seguito alla necrosi colliquativa o coagulativa (Fig. 12). Nei casi di necrosi coagulativa il protoplasma della cellula era diventato fisso e opaco. Un ammasso di cellule coagulate era ancora riconoscibile istologicamente. I dettagli intracellulari erano scomparsi (Fig. 13). Con la necrosi colliquativa era scomparso l'intero profilo della cellula e intorno all'area liquefatta c'era una zona densa di leucociti polimorfonucleati, sia morti che morenti, insieme a cellule della serie infiammatoria cronica.

Si incontravano varie fasi di transizione. A volte era difficile classificare esattamente lo stato della polpa.

Inoltre, le polpe infiammate mostravano regioni di atrofia. Quindi, spesso si aveva la



sovrapposizione delle classificazioni. Tuttavia, quando una polpa era cronicamente infiammata, anche se si scorgevano regioni di atrofia, veniva classificata sotto "pulpite cronica".

La categoria "pulpite acuta", anche se non inclusa qui, dovrebbe far parte di qualsiasi sistema di classificazione della polpa dentale. Questa condizione si verifica in seguito a tecniche operative, com'è stata constatata in condizioni sperimentali da vari ricercatori. Tuttavia, la pulpite acuta da sola non è stata trovata nei denti studiati nella nostra ricerca perché nessun dente è stato estratto subito dopo un intervento operativo, tranne nei casi dove c'erano state precedenti interferenze operative.

Si riscontravano frequentemente esacerbazioni acute della pulpite cronica.

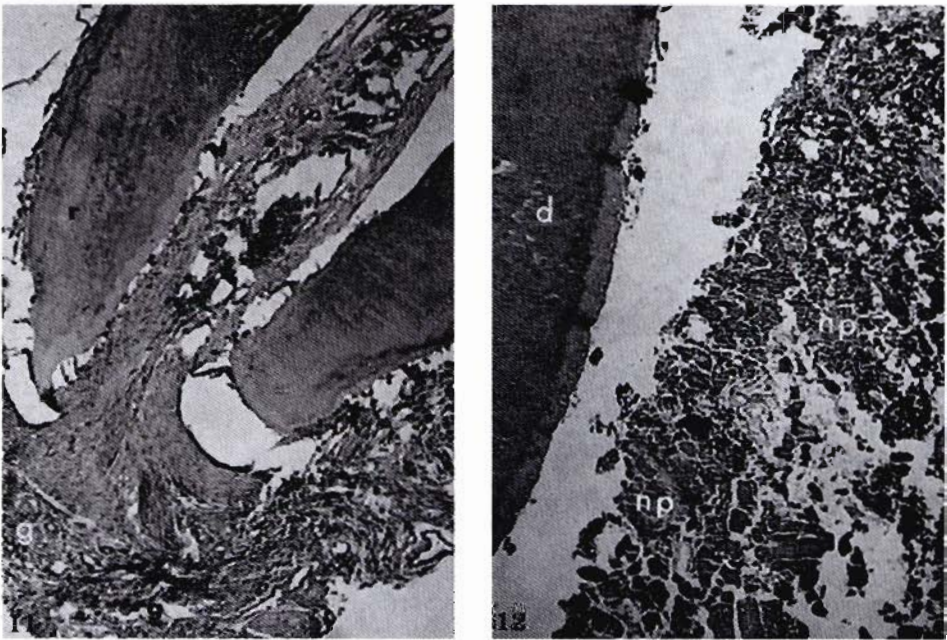
Nessuna classificazione delle pulpiti è completa. Non solo esistono molte sovrapposizioni, ma una diagnosi delle sezioni di tessuto dipende da una completa esaminazione ad ogni livello, alcune delle quali sono spesso tecnicamente povere o mancanti. Quindi, alle volte la diagnosi riguardante vari tipi di infiammazione della polpa può essere inesatta, e dipende dal livello della sezione di tessuto. In periferia di una lesione pulpare ci può essere un'abbondanza di fibre e fibroblasti con alcune linfociti e plasmacellule sparse che giustificano una diagnosi di riparazione. Verso il centro della lesione si possono trovare molte cellule infiammatorie croniche in più, il che comporterebbe una diagnosi di pulpite cronica. Un'area di necrosi colliquativa esattamente al centro permetterebbe una diagnosi di ascesso pulpare. In estrema periferia si potrebbe trovare tessuto normale.

IL RAPPORTO TRA SINTOMI CLINICI E RISCONTRI ISTOLOGICI

Sintomi soggettivi (disturbi del paziente)

Relazione tra dolore e riscontri istologici.

C'era dolore al momento di estrazione in 64 (39%) dei 166 pazienti. L'incidenza di dolore aumentava con la gravità della condizione patologica incontrata (Tab. 1 e 2). Quindi, per le categorie che classificavano denti non infiammati (polpa intatta-non infiammata, polpa atrofica e fase di transizione), 15 (18%) degli 82 pazienti provavano dolore. Per le



Tab. 1 - Correlazione tra segni clinici, sintomi e diagnosi istologiche

Diagnosi istologica	N. totale denti	N. totale denti con dolore	Forte		Sordo		Pulsante		Localizzato		Diffuso		Intermittente	
			N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
A Intatta-non infiammata	23	3	2	9	1	4	0	0	1	4	1	4	1	4
B Transizione	19	2	1	5	1	5	0	0	1	5	0	0	1	5
C Atrofica	40	10	2	5	6	15	0	0	1	3	1	3	3	8
D Pulpite parz. cronica	24	10	2	8	5	21	1	4	3	13	2	8	2	8
E Pulpite parz. cronica con necrosi parz.	14	9	4	29	2	14	1	7	1	7	3	21	1	7
F Pulpite cronica tot.	22	17	7	32	7	32	2	9	6	27	3	14	3	14
G Necrosi	24	13	2	8	6	25	2	8	4	17	4	17	4	17
Totale	166	64	20	12	28	17	6	4	17	10	14	8	15	9
A-D Non suppurative	106	25	7	7	13	12	1	1	6	6	4	4	7	7
E-G Suppurative	60	39	13	22	15	25	5	8	11	18	10	17	8	13

Tab. 2 - Correlazione tra tipi di dolore e diagnosi istologiche

Diagnosi istologica	N. totale denti	Casi con dolore per n. totale denti		Tipo di dolore		
		N.	%	intenso	da moder. a mite	assente
Intatta-non infiammata	23	3	13	0	3	20
Transizione	19	2	11	0	2	17
Atrofica	40	10	25	0	10	30
Pulpite parziale cronica	24	10	42	1	9	14
Pulpite parziale cronica con necrosi parziale	14	9	64	6	3	5
Pulpite cronica totale	22	17	78	4	13	5
Necrosi	24	13	54	6	7	10
Totale	166	64	39	17	47	99





Fig. 11 - Piccolo granuloma apicale (g) attaccato alla radice (r) del dente descritto nella Fig. 9. (Ingr.appross. x92).

Fig. 12 - Sezione buccolinguale di un secondo premolare inferiore di sinistra di un uomo di 83 anni. Il paziente lamentava un dolore acuto, intermittente, che aumentava con il freddo. Il dente era dolente alla percussione e reagiva esageratamente al freddo. Era presente un'esposizione cariosa. La polpa era necrotica (np). d, Dentina. (Ingr.appross. x92).

Fig. 13 - Sezione vestibolo-linguale di un terzo molare inferiore di sinistra di un uomo di 53 anni. Un dolore acuto intermittente si era creato e aumentava con il freddo e il caldo e quando il paziente era supino. All'esame clinico fu notata un'esposizione pulpale da carie. La polpa (P) era necrotica. d, Dentina. (Ingr.appross. x92).

Continuo		Aumenta con il calore		Aumenta con il freddo		Aumenta con l'amaro		Aumenta con il dolce		Con la masticazione		In posiz. supina		Con la palpazione		Con la percussione		Aumenta con la pressione	
N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
0	0	1	4	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0
0	0	0	0	2	11	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	1	5	0	0
3	8	5	13	7	18	1	3	3	8	5	13	2	5	6	15	3	8	6	15
3	13	5	21	5	21	0	0	2	8	2	8	1	4	2	8	4	17	5	21
3	21	0	0	4	29	0	0	1	7	4	29	3	7	2	14	6	43	5	36
5	23	7	32	4	18	1	5	0	0	5	23	3	14	5	23	8	36	5	23
4	17	2	8	1	4	0	0	0	0	3	13	1	4	5	21	9	38	5	21
18	11	20	12	24	14	2	1	6	4	20	12	10	6	20	12	32	19	26	16
6	6	11	10	15	14	1	1	5	5	8	8	3	3	8	8	9	8	11	10
12	20	9	15	9	15	1	2	1	2	12	20	7	12	12	20	23	38	15	25

% con dolore intenso per N. totale denti	% con dolore da moderato a mite per N. totale denti	% con dolore intenso per N. tot. denti con dolore	% con dolore da moderato a mite per N. tot. denti con dolore
0	13	0	100
0	11	0	100
0	25	0	100
4	38	10	90
53	21	67	33
18	58	24	76
25	29	46	54
10	30	25	75

categorie di denti infiammati (parziale pulpiti cronica con o senza parziale necrosi e totale pulpiti cronica con parziale necrosi), 36 (60%) dei 60 pazienti provavano dolore. La differenza tra i due gruppi è molto significativa statisticamente ( $P < 0.001$ ).

Era evidente anche la gradazione che andava dalla pulpiti parziale cronica (incidenza di dolore 42%) alla pulpiti parziale cronica con parziale necrosi (64%) e alla pulpiti totale con parziale necrosi (78%), ma queste differenze non sono statisticamente significative. Per una fase più avanzata (necrosi totale) l'incidenza di dolore diminuiva fino al 54% forse perché si stabilisce il drenaggio nelle polpe necrotiche. Anche qui c'è una chiara differenza ( $P < 0.01$ ) rispetto all'incidenza di dolore nei denti non infiammati.

**La correlazione con una precedente storia di dolore**

Cinquantanove (92%) dei 64 pazienti con dolore avevano una precedente storia di dolore. In 47 (80%) si riscontravano stati d'infiammazione tra il moderato e il forte e la necrosi della polpa. Questo indica che una precedente storia di dolore è un importante mezzo di diagnosi per stabilire la presenza di una patologia pulpale distruttiva.

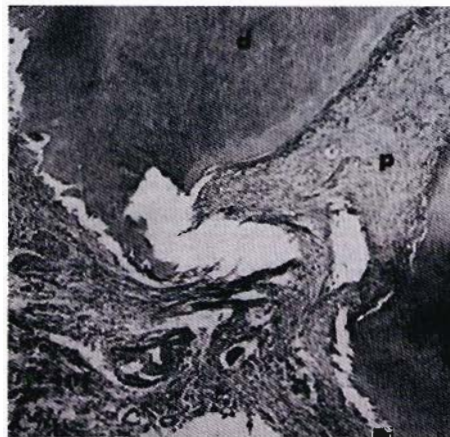
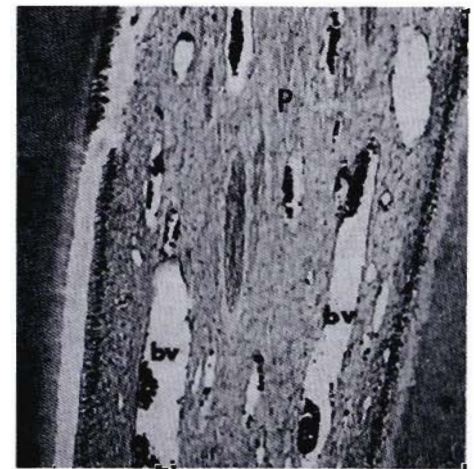
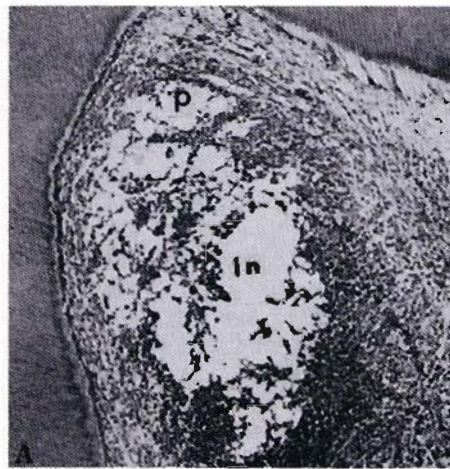
**La correlazione tra la gravità del dolore e constatazioni istologiche**

Abbiamo trovato che le categorie "polpa intatta-non infiammata", "polpa atrofica", "fase di transizione", e "parziale pulpiti cronica" non erano accompagnate da forte dolore (Tab. 2). Il dolore più forte esisteva quando la diagnosi era di pulpiti parziale cronica con parziale necrosi (incidenza di dolore 67%). L'incidenza di dolore diminuiva per "totale pulpiti cronica", e dolore moderato era presente nel maggior numero di pazienti (76% di tutti i denti doloranti). Nel gruppo "necrosi" il dolore era tra leggero e moderato in 54% dei denti doloranti (Tab. 2). Questo sembra indicare che in fasi molto avanzate delle pulpiti dove il drenaggio è stato stabilito, la gravità del dolore tende a diminuire. Però, il numero di casi studiati non è stato sufficiente per arrivare statisticamente a tale conclusione.

**La relazione tra il carattere del dolore e la diagnosi istologica**

Non sembrava che ci fosse una significativa correlazione tra la natura del dolore e la dia-





**Fig. 14** - A-Sezione vestibolo-linguale di un terzo molare inferiore di destra di un ragazzo di 19 anni: non erano presenti alcuni sintomi. La polpa (P) aveva una regione di pulpite cronica parziale con necrosi colliquativa (ln). (Ingr.appross. x92). B-La polpa radicolare (P) del dente in A è intatta, i vasi ematici (bv) sono dilatati. (Ingr.appross. x92). C-È presente un'inflammatione cronica (inf) della membrana parodontale dello stesso dente. P. Polpa; d, Dentina. (Ingr.appross. x92).

gnosi istologica, anche se c'era la tendenza di aver una maggior coscienza verso i vari tipi di dolore (forte, sordo, pulsante, localizzato, diffuso, intermittente e continuo) per le categorie "pulpite parziale cronica" e pulpite totale cronica con necrosi (Tab. 1). Quindi, non c'erano segni patognomonicamente caratteristici per i vari stati istologici della polpa.

#### La relazione tra il dolore e i riscontri istologici

Il dolore in seguito a percussione è stato ottenuto molto più frequentemente in tutte le condizioni della polpa in cui la necrosi, sia parziale che totale, era presente (38%) che in quelle categorie in cui la necrosi non era evidente (8%) (Tab. 1). La differenza è statisticamente significativa ( $P < 0.001$ ). Questo sembra indicare che la percussione è un importante test per scoprire la necrosi parziale o totale del tessuto pulpare.

Una possibile spiegazione per il dolore in seguito a percussione nei denti con una parziale pulpite è suggerita dall'osservazione che in alcuni casi, dove c'era una pulpite cronica nella porzione coronale della polpa (Fig. 14 A), la polpa nel canale radicolare appariva normale, tranne per la presenza di vasi sanguigni dilatati (Fig. 14 B). Tuttavia, c'era un'inflammatione cronica che andava oltre l'apice del dente a livello della membrana parodontale la quale era adesa all'apice radicolare dopo l'estrazione (Fig. 14 C). La ragione esatta per la presenza dell'inflammatione periapicale non è stata determinata. Il tessuto pulpare apicale è molto più fibroso del tessuto pulpare coronale. Questo tessuto fibroso sembra essere una barriera contro un ulteriore progresso di inflammatione dalla porzione coronale in direzione apicale.

Tuttavia, non è stata completamente inibita l'inflammatione nei tessuti periapicali. Nella porzione coronale di polpe parzialmente infiammate sotto regioni di dentina riparativa, si è visto inoltre una simile inflammatione limitata da del collagene. Sono state trovate piccole zone di inflammatione cronica delimitata da fasce di grosse fibre collagene nella porzione centrale della polpa. Sembrava che le fibre collagene formassero una barriera contro un ulteriore avanzamento dell'essudato infiammatorio. Quindi, sembrerebbe che il collagene fosse una barriera contro la progressione dell'inflammatione

**Tab. 3** - Correlazione delle esposizioni tra il dolore e la diagnosi istologica

Diagnosi istologica	N. totale denti	Esposizione per N. totale denti	%	Esposizione			
				presente		assente	
				con dolore	senza dolore	con dolore	senza dolore
Intatta-non infiammata	23	0	0	0	0	3	20
Transizione	19	2	11	1	1	1	16
Atrofica	40	0	0	0	0	10	30
Pulpite parziale cronica	24	5	21	5	0	5	14
Pulpite parziale cronica con necrosi parziale	14	11	79	7	4	2	1
Pulpite cronica totale	22	17	78	14	3	4	2
Necrosi	24	17	71	12	5	1	6
Totale	166	52	31	39	13	25	89

**Tab. 4** - Correlazione tra il test elettrico, dolore e diagnosi istologica

Diagnosi istologica	N. denti nei quali il test elettrico è stato registrato			Prima del controllo			
	totale	dolore presente		totale		dolore presente	
		N.	%	N.	%	N.	%
Intatta-non infiammata	18	2	11	2	11	1	50
Transizione	16	1	6	5	31	1	20
Atrofica	34	4	12	7	21	2	29
Pulpite parziale cronica	18	5	28	4	22	3	75
Pulpite parziale cronica con necrosi parziale	10	7	70	2	20	1	50
Pulpite cronica totale	15	11	73	6	40	5	83
Necrosi	18	9	50	4	22	3	75
Totale	129	39	30	30	23	16	53



zione. Analogamente, in un granuloma apicale già esistente da tempo, si sono sviluppate attorno alla periferia del granuloma, dense fasce di fibre che tentano un incapsulamento. Ciò nonostante, si possono trovare cellule infiammatorie croniche nel tessuto oltre le fibre collagene, per esempio, negli spazi del midollo osseo. L'edema che accompagna la presenza di cellule infiammatorie potrebbe essere responsabile per la reazione dolorosa del dente in seguito a percussione.

**La relazione tra altri segni e sintomi e riscontri istologici**

In 44 denti il dolore aumentava con stimoli termali. Nessuna correlazione è stata discernibile tra questo sintomo e la diagnosi istolo-

gica.

Nei denti con pulpopatie il dolore aumentava più frequentemente quando il paziente era disteso, quando mangiava cibi dolci o aspri, o quando subiva palpazioni del tessuto o pressione; ma il dolore non era più forte in nessuna categoria specifica (Tab. 1).

**La relazione tra dolore e polpe esposte**

Sono state trovate esposizioni pulpari in 52 (31%) dei 166 denti esaminati (Tab. 3). Trentanove (75%) di questi 52 denti erano doloranti. In termini di pratica clinica, l'operatore potrebbe dire ai suoi pazienti di aspettarsi il dolore nel 75% dei casi quando esiste un'esposizione pulpale (95% limiti di fiducia = 61 - 88%).

In trentanove (61%) dei 64 casi in cui il

paziente si lamentava di dolore, c'erano polpe esposte. Esposizioni pulpari si trovavano in tredici (13%) dei 102 pazienti che non si lamentavano di dolore.

In termini di praticità clinica, questo vuol dire che quando un paziente si lamenta di dolore, si può prevedere in circa 61% dei casi che ci sia un'esposizione pulpale (95% limiti di fiducia = 46 - 74%) se si presume che i denti studiati erano rappresentativi di tutti i denti, ma in verità questi erano denti speciali che per un motivo o altro dovevano essere estratti. Un esame istologico ha rivelato che la severità della risposta infiammatoria della polpa aumentava quando esistevano polpe esposte. Quindi, esposizioni pulpari sono state trovate in 17 su 24 casi di necrosi totale, in 17 su 22 casi di pulpite totale cronica con parziale necrosi, e in 11 su 14 casi di pulpite parziale cronica con parziale necrosi. È stata trovata la polpa esposta in solo 6 denti su 106 pazienti che non esibivano né infiammazione né stati patologici leggeri della polpa. Sono significativi i rapporti statistici tra una polpa esposta e la severità dell'infiammazione ( $P < 0.001$ ). Questo ha implicazioni in termini di pratica clinica.

**IL RAPPORTO TRA TEST CLINICI E RISCONTRI ISTOLOGICI**

**Test elettrico**

Correlazione con la classificazione delle pulpopatie. Il test elettrico (Tab. 4, Fig. 1) è stato d'aiuto nell'indicare un possibile stato infiammatorio, ma era lontano dall'essere definitivo. Per più di 50% dei denti con la polpa intatta-non infiammata, oppure leggermente infiammata, e per 6 (40%) dei denti con la polpa gravemente infiammata, c'è stata una risposta simile a quella data dai corrispondenti denti di controllo.

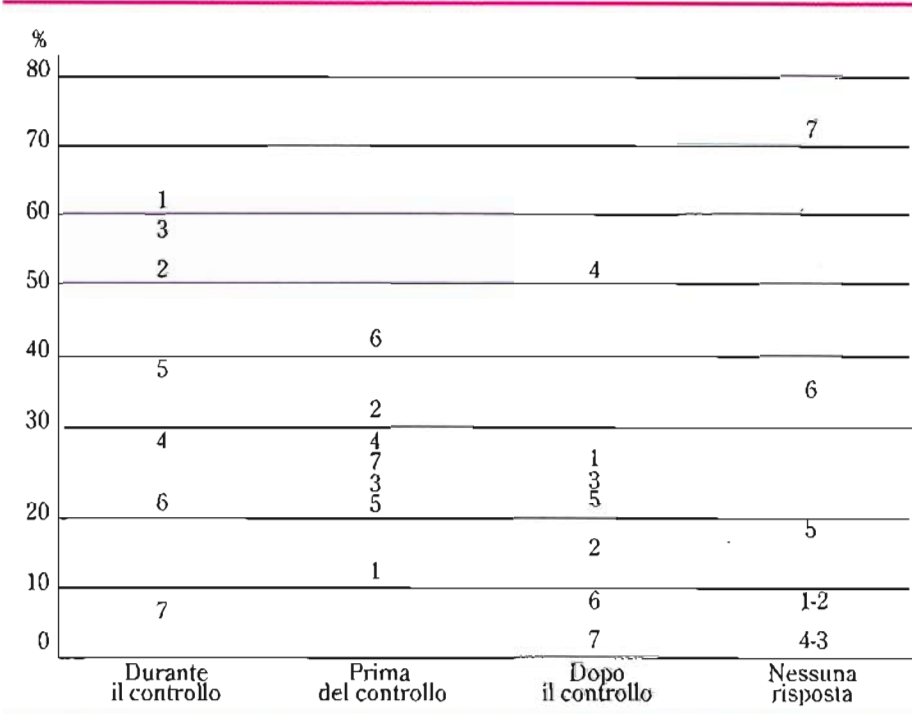
Non c'è stata nessuna risposta al test elettrico per il 72% dei denti con "totale necrosi", mentre denti di tutte le altre categorie di solito davano qualche risposta. Quindi, c'è un rapporto statisticamente significativo ( $P < 0.001$ ) tra una mancata risposta al test e la presenza di una polpa totalmente necrotica. Se un dente non risponde, l'operatore può essere quasi sicuro che ci sia almeno un po' di necrosi, poiché solo il 2.3% dei denti nei gruppi uniti "intatta-non infiammata", "transitoria", "atrofica" e "pulpite parziale

% esposizine per N. tot. denti con dolore	% esposizione per N. tot. denti senza dolore	% esposizione con dolore per N. tot. denti	% esposizione con dolore per N. tot. esposizione	% esposizione senza dolore per N. tot. denti	% esposizione senza dolore per N. tot. esposizione
0	0	0	0	0	0
50	6	5	50	5	50
0	0	0	0	0	0
50	0	21	100	0	0
78	80	50	64	29	36
78	60	64	82	14	18
92	45	50	71	21	30
61	13	23	75	7	25

Diagnosi istologica				N. denti nei quali il				Esposizione			
totale		dolore presente		totale		dolore presente		totale		dolore presente	
N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
4	22	1	25	11	61	0	0	1	6	0	0
2	13	0	0	8	50	0	0	1	6	0	0
7	21	2	29	20	59	0	0	0	0	0	0
9	50	2	22	5	28	0	0	0	0	0	0
2	20	2	100	4	40	3	75	2	20	1	50
1	7	1	100	3	20	1	33	5	33	4	80
0	0	0	0	1	6	0	0	13	72	6	46
25	19	8	32	52	40	4	8	22	17	11	50



Fig. 1- Denti che rispondono al test elettrico



1 = Intatta-non infiammata; 2 = Transizione; 3 = Atrofica; 4 = Pulpite parziale cronica; 5 = Pulpite parziale cronica con necrosi parziale; 6 = Pulpite cronica totale; 7 = Necrosi.

Tab. 5 - Correlazione tra il test termico, dolore e diagnosi istologica

Diagnosi istologica	N. denti con risposta termica dolore presente		Risp. anormale sia al caldo sia al freddo		Risposta anormale al caldo			
	totale	N.	%	N.	%	totale	dolore presente	%
Intatta-non infiammata	19	2	1	5	3	16	1	33
Transizione	18	2	3	17	4	22	1	25
Atrofica	36	7	8	22	14	39	4	29
Pulpite parziale cronica	22	8	5	23	8	36	5	63
Pulpite parziale cronica con necrosi parziale	12	7	2	17	3	25	2	67
Pulpite cronica totale	14	11	2	14	3	21	3	100
Necrosi	18	10	1	6	1	6	1	100
Totale	139	47	22	16	36	26	17	47

cronica senza necrosi” non hanno avuto una reazione al test elettrico sulla polpa. Non è vero il contrario perché il 53% dei denti nei gruppi uniti di parziale o totale necrosi hanno dato una qualche risposta. È statisticamente significativa la differenza tra questi gruppi ( $P < 0.001$ ). In otto (32%) dei 25 denti con parziale necrosi la risposta al test elettrico era maggiore di quella dei denti di controllo. Era uguale alla risposta data dai denti di controllo in sette (28%) denti e al di sotto di quella dei denti di controllo in tre (12%). Sette denti (28%) non hanno dato nessuna risposta.

Non abbiamo trovato nessuna correlazione significativa con diagnosi istologiche quando i denti hanno dato una risposta, sia sopra che sotto il livello di risposta corrispondente dei denti di controllo.

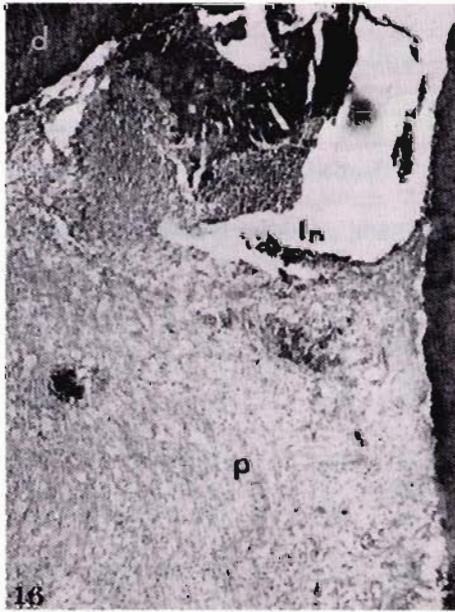
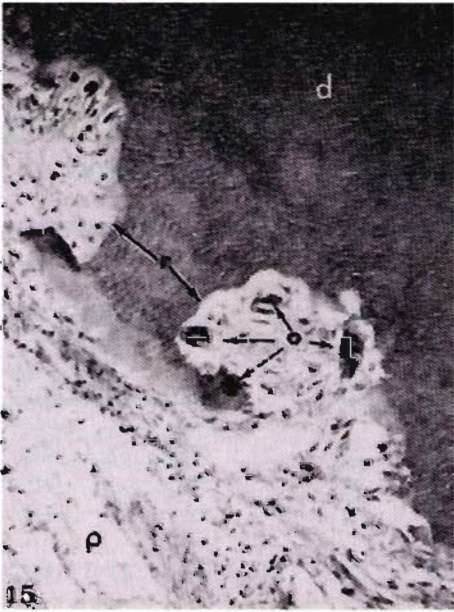
Sembrava evidente che i denti di controllo spesso davano letture anormali. Era impossibile sapere se un dente di controllo avesse una polpa normale o se le reazioni al test erano entro i limiti normali. Per esempio, in questo studio un esame dei denti ottenuti da estrazioni multiple dallo stesso paziente spesso ha rivelato che alcuni denti avevano polpe atrofiche ed alcuni avevano la pulpite cronica.

Ovviamente non sarebbe valida una diagnosi basata su una polpa infiammata come dente di controllo; eppure l'operatore non può sapere se ha scelto una polpa di controllo appropriata senza estrarre il dente e preparare una sezione istologica. Sarebbe inadeguato un esame dei denti in bocca perché alle volte denti non cariati od otturati hanno la polpa atrofica. Questo può aiutare a spiegare le differenze nell'esattezza dell'elettrodiagnosi riportate da vari ricercatori (8-14).

**Correlazione con Dolore.** Non sembrava esserci nessuna correlazione tra la presenza o l'assenza di dolore e la lettura dell'elettricità pulp test.

**Test termali**

**Calore.** Diciassette pazienti si sono lamentati di dolore in seguito all'applicazione di uno stimolo caldo (Tab. 5). Non sembrava esserci nessuna correlazione tra un'anormale risposta al calore e la diagnosi istologica della polpa. Denti con la polpa “intatta-non infiammata” o “atrofica” hanno avuto la stessa risposta anormale che i denti con la polpa in-





fiammata. Anche in presenza di necrosi con liquefazione non c'era nessun ovvio aumento della risposta al calore a confronto delle risposte date da polpe non infiammate.

**Reazione al freddo.** Erano distribuite in modo uguale le risposte anormali tra le polpe di tutte le categorie diagnostiche. Nessun singolo stato patologico della polpa ha avuto una maggiore risposta al freddo di qualsiasi altro stato.

Ventidue dei 139 denti che hanno reagito a stimoli termali hanno avuto una reazione sia

al caldo che al freddo.

Le risposte erano distribuite in tutte le categorie diagnostiche: il numero più grande era del gruppo "atrofica".

**Risposte normali al caldo e al freddo.** Quattordici su 19 denti (74%) con la polpa "intatta non infiammata" hanno avuto una reazione normale sia al caldo che al freddo. Sembrava esserci, quindi, una correlazione tra una risposta normale ai test termali e la presenza di una polpa non infiammata. In genere, più frequentemente c'era una reazione normale

to di granulazione dentro il canale radicolare, sono stati trovati istologicamente dei riassorbimenti della superficie interna della parete del canale radicolare, ma anche questi non erano visibili con i raggi X (Fig. 15).

**Presenza di granuloma.** C'era una grande differenza tra il numero di granulomi visibili con i raggi X e quelli trovati con un esame istologico attaccati agli apici di denti estratti. In 31 (58%) su 53 denti in cui sono stati trovati granulomi con un esame istologico, sono stati visti ai raggi-x spazi di tessuto parodontale ingrossato o aree apicali di rarefazione. Tuttavia, questa incidenza non riflette esattamente l'incapacità dei raggi-x di scoprire granulomi piccoli sugli apici dei denti giacché non sempre il tessuto di granulazione rimaneva attaccato alla radice dopo l'estrazione. Queste osservazioni sembrano confermare le conclusioni di Bender e Seltzer che i roentgenogrammi possono rivelare solo quelle lesioni infiammatorie che hanno invaso l'area di giunzione tra l'osso corticale e quello spugnoso.

**La carie.** Una carie poco profonda o moderatamente profonda non causava nessun cambiamento nella polpa morfologicamente evidente tranne che per un aumento della formazione di dentina riparativa. Man mano che la carie interessava sempre di più la dentina primaria, si avevano macrofagi e linfociti sparsi proporzionalmente nella parte coronale della polpa sotto i tubuli dentinali interessati.

Dove c'erano carie più profonde, più vicine alla polpa dentale, si vedeva un maggior numero di macrofagi, linfociti e sporadici leucociti polimorfonucleati. Era ovvia la dilatazione dei vasi sanguigni; per il resto la polpa rimaneva strutturalmente intatta. Si sviluppava un franco essudato infiammatorio cronico nella polpa quando la carie era molto profonda. L'esposizione della polpa, causata dalla carie, procurava un'infiammazione acuta nella regione della polpa sotto l'esposizione insieme a necrosi colliquativa (formazione di ascesso) (Fig. 16).

Sono state trovate delle carie dentinali attorno ai margini di restaurazioni in molte sezioni di tessuto dove un esame clinico radiografico non ne aveva rivelato la presenza. In settantadue (68%) su 106 denti, la carie è stata scoperta con i roentgenogrammi. In qualche

Tab. 5 - Correlazione tra il test termico, dolore e diagnosi istologica

Risposta anormale al freddo				Risposta normale				Nessuna risposta			
totale		dolore presente		totale		dolore presente		totale		dolore presente	
N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
2	11	1	50	14	74	1	7	1	5	0	0
4	22	2	50	10	56	0	0	3	17	0	0
10	28	4	40	19	53	2	11	1	3	0	0
6	27	4	67	11	50	1	9	2	9	1	50
4	33	4	100	4	33	1	25	3	25	2	67
3	21	3	100	3	21	2	67	7	50	5	71
2	11	2	100	2	11	1	50	14	78	7	50
31	22	20	65	63	45	8	13	31	22	15	48

**Fig. 15** - Sezione longitudinale di un molare inferiore di una donna di 57 anni. Il dente presentava una pulpita cronica totale. Riassorbimento (r) della parete dentinale del canale radicolare (d) nel terzo apicale. La polpa (P) è infiammata. Osteoclasti (o) sono presenti nelle lacune di riassorbimento. (Ingr.appross. x230).

**Fig. 16** - Sezione vestibolo-linguale di un secondo premolare superiore di sinistra di una donna di 32 anni. La paziente lamentava un dolore sordo, localizzato, continuo che aumentava con il freddo, la masticazione, la pressione e la posizione supina. Il dente rispondeva al n° 1 dei test pulpali. È presente una regione di necrosi parziale colliquativa (ln) in una porzione di polpa infiammata cronicamente (p) la quale era esposta dalla carie. d, Dentina. (Ingr.appross. x92).

al caldo e al freddo delle polpe non infiammate o leggermente infiammate senza necrosi che per le polpe infiammate e necrotiche (statisticamente significativo  $P < 0.001$ ).

**Nessuna risposta al freddo e al caldo.** C'era una significativa mancata risposta ai test termali in 14 (78%) su 18 denti con una diagnosi di polpa "necrotica" (Tab. 5). Era meno probabile aver una risposta ai test termali per i denti con parziale o totale necrosi che per i denti senza necrosi (significativo  $P < 0.001$ ).

**Correlazione con i Roentgenogrammi**  
**Riassorbimento della radice.** Anche se molti casi di riassorbimento (conseguenze di granuloma periapicali o problemi parodontali) sono stati scoperti in sezioni di tessuto presi dai lati delle radici, non erano visibili radiograficamente. Sembra che solo i riassorbimenti di grande scala siano visibili con ordinarie radiografie dentali. Nei denti affetti da pulpita cronica, dove spesso si trovava tessu-



Tab. 6 A - Correlazione fra carie, restauri con dolore e diagnosi istologiche

Diagnosi istologica	N. totale denti	Carie								Solo carie (senza restauri)			
		Presente				Assente							
		Tot. N.	%	Con dol. N.	%	Tot. N.	%	Con dol. N.	%	Tot. N.	%	Con dol. N.	%
Intatta-non infiammata	23	12	52	2	17	11	48	1	9	6	26	0	0
Transizione	19	9	47	2	22	10	53	0	0	5	26	2	40
Atrofica	40	14	35	3	21	26	65	7	27	11	28	2	18
Pulpite parziale cronica	24	18	75	7	39	6	25	3	50	11	46	3	27
Pulpite parziale cronica con necrosi parziale	14	14	100	9	64	0	0	0	0	5	36	3	60
Pulpite cronica tot.	22	19	86	15	79	3	14	2	67	11	50	9	82
Necrosi	24	20	83	13	65	4	17	0	0	12	50	7	58
Totale	166	106	64	51	48	60	36	13	22	61	37	26	43

sezione di tessuto sono stati trovati tubuli decalcificati attorno ai margini di restaurazioni, una condizione che permetteva l'ingresso ai microorganismi o ai loro prodotti.

Evidentemente non sono abbastanza sensibili gli studi ai raggi-x per rivelare la presenza di carie intorno ai margini di restauri.

La carie è stata trovata istologicamente in 106 (64%) su 166 denti studiati (Tab. 6, A). Alcuni di questi denti avevano restaurazioni. In cinquantuno (48%) dei 106 denti la presenza della carie è stata associata a dolore. L'incidenza di dolore aumentava nei denti cariati in diretta proporzione alla aumentata gravità della risposta infiammatoria.

**Restaurazioni.** Cinquantanove (35%) su 166 denti avevano restaurazioni (Tab. 6 B). C'era presenza di dolore in ventisette (46%) di questi denti. Poiché l'incidenza di dolore era minore (35% incidenza) nei denti senza restaurazioni (Tab. 6, A e C), le tecniche operative potrebbero essere indicate come causa di infiammazioni pulpari e conseguente dolore, ma non sono statisticamente significative le differenze nell'incidenza di dolore. L'incidenza di dolore aumentava con la gravità della risposta infiammatoria scoperta nella polpa che si trovava sotto le restaurazioni.

Nella maggior parte dei denti con restaurazioni, evidentemente una pulpita cronica dimostrabile istologicamente era esistita per lunghi periodi senza sintomi (Fig. 17). In molti casi la presenza di cellule infiammatorie insieme alla dentina riparativa sembrava indicare che si stava arrivando all'ultimo stadio di risoluzione della lesione (Fig. 18). Non davano sintomi quattro (44%) su nove denti con parziale pulpita cronica (Tab. 6 B). Non avevano sintomi tre (33%) su nove denti con parziale pulpita cronica con necrosi con parziale liquefazione. Analogamente, non c'era nessun sintomo per due (25%) su 8 denti che istologicamente mostravano una totale pulpita cronica con necrosi parziale. Tre su nove denti con necrosi totale non davano sintomi di dolore. L'incidenza e la gravità di dolore erano maggiori nei denti con restaurazioni che in quelli senza, ma le differenze non erano statisticamente significative.

Tab. 6 B - Correlazione fra carie, restauri con dolore e diagnosi istologiche

Diagnosi istologica	N. totale denti	Restauri								Solo restauri Presente			
		Presente				Assente							
		Tot. N.	%	Con dol. N.	%	Tot. N.	%	Con dol. N.	%	Tot. N.	%	Con dol. N.	%
Intatta-non infiammata	23	9	39	2	22	14	61	1	7	3	13	0	0
Transizione	19	9	47	0	0	10	53	2	20	5	26	0	0
Atrofica	40	6	15	2	33	34	85	8	24	3	8	1	33
Pulpite parziale cronica	24	9	38	5	56	15	63	5	33	2	8	1	50
Pulpite parziale cronica con necrosi parziale	14	9	64	6	67	5	35	3	60	0	0	0	0
Pulpite cronica tot.	22	8	36	6	75	14	64	10	71	1	5	1	100
Necrosi	24	9	38	6	67	15	62	8	53	1	4	0	0
Totale	166	59	35	27	46	107	65	37	35	15	9	3	20

Tab. 6 C - Correlazione fra carie, restauri con dolore e diagnosi istologiche

Diagnosi istologica	N. totale denti	Carie e restauri							
		Presente				Assente			
		Totale N.	%	Con dolore N.	%	Totale N.	%	Con dolore N.	%
Intatta-non infiammata	23	5	22	2	40	8	35	1	13
Transizione	19	7	37	0	0	5	26	0	0
Atrofica	40	3	8	1	33	23	58	6	26
Pulpite parziale cronica	24	7	29	2	29	4	17	2	50
Pulpite parziale cronica con necrosi parziale	14	9	64	6	67	0	0	0	0
Pulpite cronica tot.	22	8	36	6	75	2	9	1	50
Necrosi	24	8	33	6	75	3	13	0	0
Totale	166	47	28	23	49	45	27	10	22

### Cambiamenti regressivi della polpa

**Dentina riparativa.** In tutti i casi è stata trovata dentina riparativa sotto i tubuli dentinali interessati dalla carie dentale, da restaurazioni, abrasioni e dall'attrito. In alcuni casi, si è visto che essa distruggeva la parte coronale della polpa nei denti in cui non era stata esposta la dentina primaria.

La dentina riparativa sotto la carie era meno abbondante ma molto più regolare di quella trovata sotto le restaurazioni (Fig. 19). Era più discernibile la struttura tubulare. Gli odontoblasti sotto la dentina erano disposti in maniera ordinata a palizzata. Apparente-

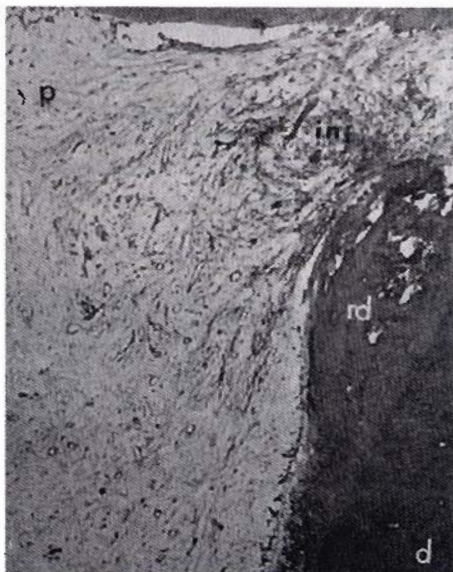
mente, quando funzionava adeguatamente, la polpa manteneva una quantità di dentina tra se stessa e il processo di deperimento che era almeno uguale alla quantità di dentina primaria persa a causa della progressione della malattia. Dove c'era una carie violenta, la dentina riparativa deperiva facilmente quanto la dentina primaria. La dentina riparativa era delineata dalla dentina primaria da una risposta calciotraumatica, in modo che la regione dove si trovavano in origine gli odontoblasti era colorata ipercromaticamente.

Sono state trovate nella polpa cellule infiam-

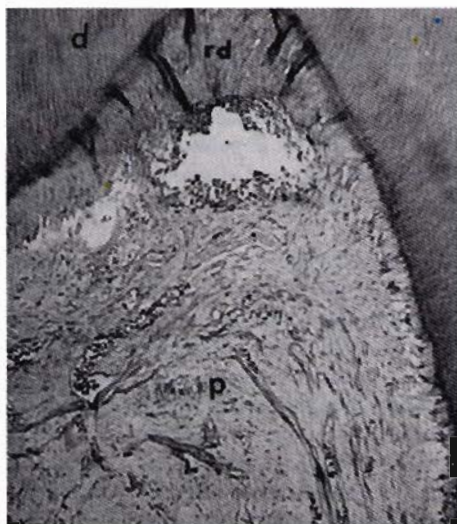




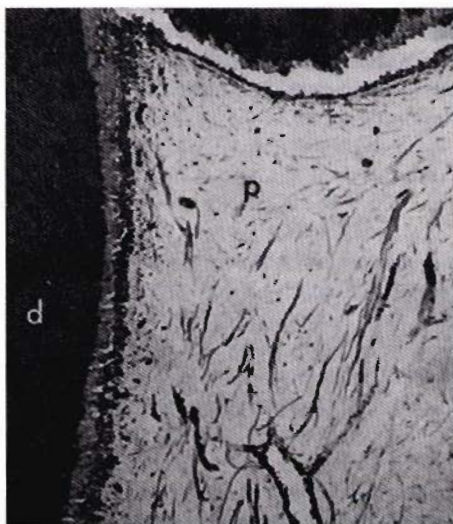
**Fig. 17** - Sezione vestibolo-linguale di un canino superiore di destra di un uomo di 32 anni. Era presente un restauro con un silicato. Il dente era sintomatico, era presente una pulpita parziale cronica. d, Dentina; bv, vasi ematici; n, nervi. (Ingr. appross. x92).



**Fig. 18** - Sezione vestibolo-linguale di un terzo molare inferiore di destra di una donna di 57 anni. Sono presenti resti di cellule infiammatorie croniche (inf) di dentina riparativa (rd). P, Polpa; d, Dentina. (Ingr. appross. x92).



**Fig. 19** - Sezione vestibolo-linguale di un primo premolare superiore di sinistra di un uomo di 34 anni. La carie era presente, ma non c'era esposizione pulpare. Notare la presenza di una regolare dentina riparativa (rd). P, Polpa; d, Dentina. (Ingr. appross. x92).



**Fig. 20** - Sezione vestibolo-linguale di un secondo molare superiore di sinistra. Il dente fu estratto per motivi protesici. La polpa (P) è atrofica; d, Dentina. Confrontare il numero e l'aspetto di cellule pulpari con quelle della Fig. 1. (Ingr. appross. x92).

matorie (principalmente macrofagi e linfociti con occasionali leucociti polimorfonucleati), per la maggior parte nella regione sotto la dentina riparativa.

La dentina riparativa sotto le restaurazioni era molto più amorfa e irregolare di quella trovata sotto altre condizioni. Alle volte sono state osservate in enormi quantità sotto i tubuli dentinali recisi. Gli odontoblasti che avvolgevano questa dentina apparivano alterati nella loro struttura. La disposizione regolare a palizzata era cambiata. Invece di un aspetto colonnare tipico degli odontoblasti nella parte coronale di una polpa non infiammata, questi odontoblasti apparivano piatti, come fibroblasti ed erano di meno, alle volte solo profondi una o due cellule. Probabilmente la maggior parte, se non tutti gli odontoblasti originali, erano morti e rimpiazzati da altre cellule pulpari. Era dimostrabile un'intensa risposta calcio-traumatica collegata alle tecniche operative nella dentina. Frequentemente la polpa sotto la regione dei tubuli dentinali recisi era infiltrata da cellule infiammatorie croniche in quantità variabili. In alcuni casi la densità dell'infiltrazione da parte delle cellule infiammatorie giustificava la diagnosi di pulpita cronica. In altri casi, il numero di cellule infiammatorie rimanenti sembrava indicare la risoluzione di una pulpita preesistente probabilmente causata da tecniche operative. In qualche occasione non è stata trovata nessuna cellula infiammatoria sotto la dentina riparativa il che indica o l'assenza di un'infiammazione originale o la completa risoluzione di una preesistente.

La presenza di enormi quantità di dentina riparativa osservata in tante sezioni di tessuto non sembrava avere una correlazione con le letture dei test sulla polpa. Per alcuni denti le letture dei test fatti sulla polpa arrivarono in ritardo; altri denti davano una risposta veloce; cioè, al punto più basso sulla scala del vitalometro. Hanno registrato simili risultati Reiss e Furedi (10).

La dentina riparativa era presente in significative quantità nei canali radicolari di tutti i denti che erano cronicamente infiammati e in particolare quelli interessati parodontalmente. In entrambe le circostanze i canali erano eccessivamente stretti e quasi inesistenti. Tuttavia, non è mai stata osservata la totale scomparsa del canale; c'erano sempre



degli elementi di tessuto vitale rimasti nel canale radicolare.

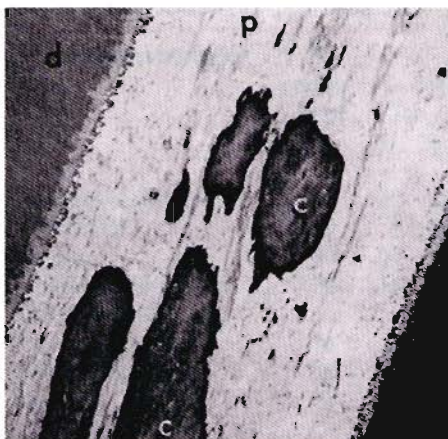
**Atrofia.** Una polpa atrofica è una polpa che è diventata più piccola a causa di qualche processo fisiologico o patologico. Normalmente l'atrofia della polpa avviene con l'invecchiamento. Può manifestarsi anche in seguito alla carie dentaria o a tecniche operative sulla dentina. In queste circostanze vi è una riduzione della grandezza delle cellule e una diminuzione del loro numero totale. La polpa sotto grandi aree di dentina riparativa spesso appariva atrofica, avente meno cellule e più fibre collagene. Le rimanenti cellule apparivano ristrette. La polpa sembrava "sfinita" avendo subito "un'atrofia da esaurimento" (Fig. 20). In alcuni casi sembrava imminente la necrosi coagulativa. C'era un ovvio aumento di calcificazioni distrofiche sparse nelle parti coronali e radicolari. Sono state osservate calcificazioni nelle pareti dei vasi sanguigni e nella guaina perineurale come in regioni non interessate. Apparentemente le cellule atrofiche o necrotiche erano di valido aiuto nell'iniziare depositi calcifici, che poi formavano un nucleo per ulteriori aggiunte di sali di calcio. Frequentemente si trovava una polpa atrofica nei denti con un'avanzata malattia parodontale. Le cellule erano più piccole e meno frequenti come se la fonte di nutrimento fosse stata interrotta.

**Calcificazioni distrofiche.** Le calcificazioni distrofiche si trovavano in varie quantità e vari gradi nella maggioranza delle polpe esaminate. In alcune polpe, dove non c'erano mai stati né carie né interventi operativi, le parti coronali mostravano pochissima calcificazione. Tuttavia, anche la parte apicale della polpa in questi denti, in particolare nelle regioni di fibre collagene, conteneva sporadiche calcificazioni. Sembrava che la presenza di calcificazioni non avesse nessun connesso con qualsiasi condizione o causa conosciuta.

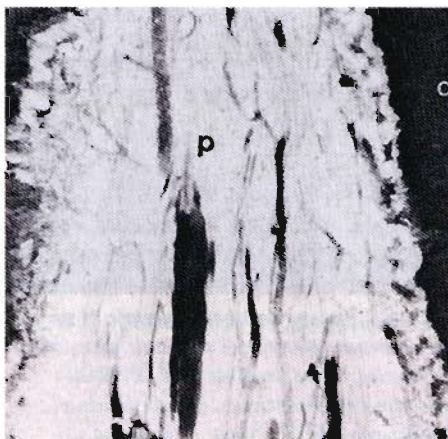
Come già detto sopra, c'era un significativo aumento delle calcificazioni distrofiche nei denti cariati o restaurati (Fig. 21).

Le calcificazioni distrofiche aumentavano notevolmente sia nella porzione coronale che in quella radicolare nei denti affetti da malattia parodontale (Fig. 22).

Nei denti con la polpa cronicamente infiammata sono state trovate calcificazioni distrofi-



**Fig. 21** - Sezione longitudinale di un canale palatale di un primo molare superiore di un uomo di 47 anni. Il dente fu estratto per motivi parodontali. Il tessuto pulpare (P) nel canale radicolare è infiltrato con delle calcificazioni distrofiche (c). d, Dentina. (Ingr.appross. x92).

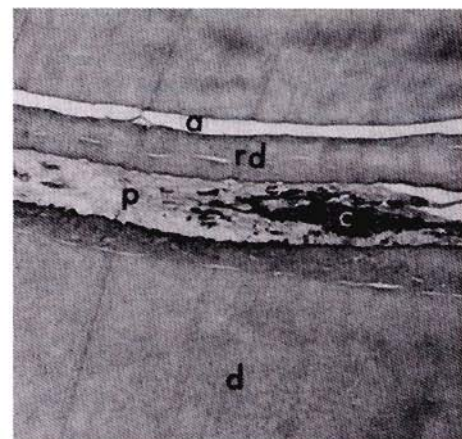


**Fig. 23** - Sezione vestibolo-linguale di un canino superiore di sinistra di un uomo di 47 anni. Il numero di cellule della polpa (P) sono state ridotte e c'è stato un aumento di fibre collagene come risultato di precedenti procedure operative. d, Dentina. (Ingr.appross. x92).

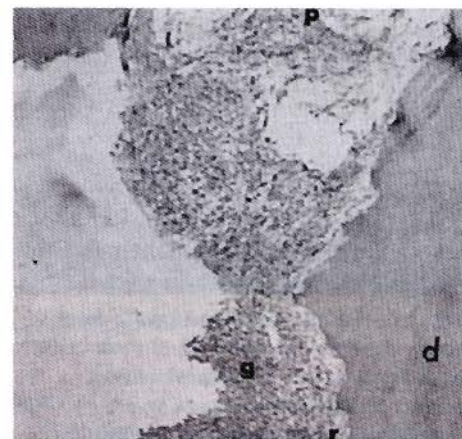
che in regioni dove c'era una precedente necrosi colliquativa e, in varie quantità, nel rimanente tessuto pulpare.

**Fibrosi.** Le fibre collagene erano infrequenti o assenti nelle parti coronali dei denti con la polpa intatta-non infiammata. Nel terzo apicale del canale radicolare c'era una graduale transizione da un tessuto pulpare cellulare ad uno più collagene, meno cellulare, con presenza di vasi sanguigni e nervi.

La fibrosi aumentava nella parte coronale della polpa sotto l'influenza della carie, ma molto di più in seguito a tecniche operative. C'era una simultanea riduzione del numero di cellule pulpari (Fig. 23). La fibrosi aumentava notevolmente in una polpa cronicamente infiammata e i vasi sanguigni diventavano



**Fig. 22** - Sezione longitudinale del primo molare inferiore di sinistra di un uomo di 63 anni. Il dente fu perso e dolente per motivi parodontali. Il canale radicolare risulta ristretto da una deposizione di dentina riparativa (rd). La polpa (P) presenta delle calcificazioni distrofiche (c). d, Dentina. Lo spazio in a è un artefatto. (Ingr.appross. x92).

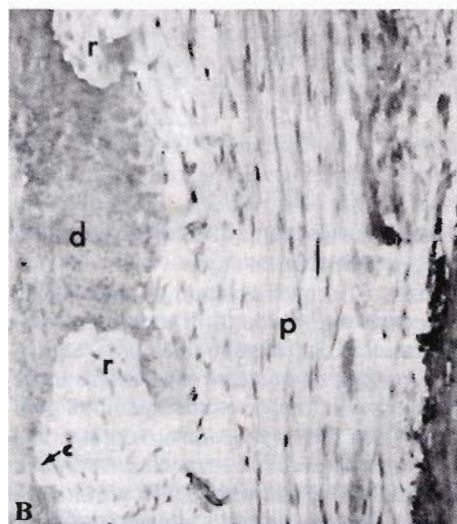
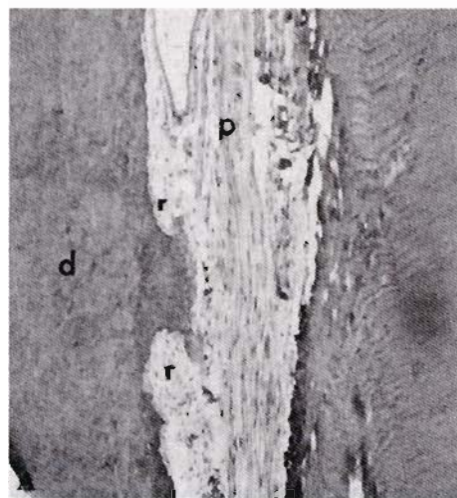


**Fig. 24** - Sezione longitudinale di un canale palatale di un terzo molare superiore di sinistra di un uomo di 56 anni. Il paziente si lamentava di forti mal di testa i quali aumentavano con la pressione. La polpa (P) era in pulpite cronica totale. L'apice radicolare è allargato da un'area di riassorbimento (r). È presente del tessuto di granulazione (g). d, Dentina della radice. (Ingr.appross. x92).

cospicui e dilatatissimi.

**L'indotto invecchiamento della polpa.** Ricapitolando, pare che la polpa in tutti quei denti che erano stati soggetti a numerose carie, a tecniche operative come la preparazione e la restaurazione della corona, all'abrasione, all'attrito o all'erosione subisse cambiamenti regressivi e atrofici; cioè, un calo del numero di cellule, l'aumento della quantità di fibre collagene e profuse calcificazioni distrofiche. Il volume di tali polpe era stato ridotto dalla formazione di dentina riparativa sotto la regione dei canaletti dentinali interessati, a volte in enormi quantità, che era incline a cancellare quasi l'intera parte coronale della polpa. Anche il lume del canale radicolare si era ristretto nelle re-





**Fig. 25 - A**-Sezione longitudinale di una radice distale di un primo molare inferiore di sinistra di una donna di 47 anni. La paziente accusava un dolore sordo e continuo per 4 giorni. La polpa era cronicamente infiammata (P). C'era un'area di riassorbimento (r) nella dentina radicolare (d). (Ingr.appross. x 92).

**B**-Ingrandimento maggiore dell'area di riassorbimento dentinale mostrato in A. Lacune di riassorbimento (r) sono presenti nella dentina (d). Alcune sono riparate con del cemento (c). La polpa è fibrosa (P). (Ingr.appross. x230).

gioni dov'era stata un'infiammazione cronica.

La presenza di lesioni parodontali intorno ai denti ha contribuito anche all'invecchiamento della polpa dentale. In questi casi sono state trovate molte regioni di atrofia, di necrosi, di calcificazioni e una riduzione del lume dei canali radicolari. Quindi, sembrava evidente che importanti influenze esterne, o della membrana parodontale o da un processo di malattia che colpiva gli odontoblasti, erano efficaci nel causare cambiamenti degenerativi all'interno della polpa dentale.

Seltzer S, Bender IR, Ziontz M. La dinamica dell'infiammazione della polpa: le correlazioni tra dati diagnostici e reali osservazioni istologiche nella polpa. Parte I. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1963; (16) 7: 846-871

## BIBLIOGRAFIA

- 1 - Prinz H. *Diseases of the soft structures of the teeth and their treatment*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1928
- 2 - Thoma KH. A comparison of clinical, roentgen and microscopical findings in 15 cases of infected vital pulps. *J Dent Res* 1929; 9: 447
- 3 - Greth H. *Diagnostik der pulpaerkrankungen*. Hermann Meusser Heft, Berlin, 1933; 25: 115
- 4 - Stephan RM. Correlation of clinical tests with microscopic pathology of the dental pulp. *J Dent Res* 1937; 16: 267
- 5 - Kronfeld R. *Histopathology of the teeth and their Surrounding structures*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1939
- 6 - Herbert WE. A correlation of the clinical signs and symptoms and histological conditions of the pulps of 52 teeth. *Brit D J* 1945; 78:161
- 7 - Vargas FF, Vivaldi LM. Correlation between nervous accommodation, symptomatology and histology of normal and pathologic tooth pulp its application to electro-diagnosis. *J Dent Res* 1959; 38: 866
- 8 - Mitchell DF, Tarplee RD. Painful pulpitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1960; 13: 1360
- 9 - Raper HR. *Electro-radiographic diagnosis*. St. Louis. The CV Mosby Company, 1921
- 10 - Reiss HL, Furedi A. Significance of the pulp test as revealed in a microscopic study of the pulps of 130 teeth. *Dental Cosmos* 1933; 75: 272
- 11 - Kaletsky T, Furedi A. Further studies on the reliability of various types of electric pulp testers. *Dental Cosmos* 1936; 78: 732
- 12 - Ziskin DE, Wald A. Observations on electrical pulp testing. *J Dent Res* 1938; 17: 79
- 13 - Mumford JM. Reproducibility and discrimination in electric pulp-testing. *J D Res* 1960; 39:1111 (Abst.)
- 14 - Taylor PP. Pulp testing: an evaluation of various technics. *J Dent Children* 1960; 27: 151
- 15 - Bender LB, Seltzer S. Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone. I. *J Am Dent Assoc* 1961; 62:152
- 16 - Massler M. Pulp protection and preservation. *PDM*, January 1955
- 17 - Langeland K. *Tissue changes in the dental pulp*. Oslo: Oslo University press, 1957
- 18 - Stanley HR. Traumatic capacity of high-speed and ultrasonic dental instrumentation. *J Am Dent Ass* 1961; 63:749
- 19 - Seltzer S, Bender IB, Kaufman IJ. Histologic changes in dental pulps of dogs and monkeys following application of pressure drugs and microorganisms on prepared cavities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1961; 14: 327
- 20 - Seltzer S, Bender IB, Kaufman IJ. Histologic changes in dental pulps of dogs and monkeys following application of pressure drugs and microorganisms on prepared cavities. Part II. Changes observable more than one month after application of traumatic agents. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1961; 14: 857
- 21 - Brännström M. Cavity preparation and the pulp. *D Progress* 1961; 2: 4
- 22 - Nyborg H. Capping of the pulp. *Odont Tidsk* 1958; 66: 296
- 23 - Swerdlow H, Stanley HB. Response of the human dental pulp to amalgam restorations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1962; 15: 499