

Cambios pulpaes en los procedimientos operatorios comunes

1. Cambios inmediatos

SERGIO DI PIRAMO *

EDWIN BETANCOR **

Se realizó un estudio experimental en dientes de perro de las alteraciones pulpaes inmediatas a la realización de una cavidad. Los animales se sacrificaron dentro de las dos horas y a los siete días. El estudio de los cortes reveló: las alteraciones pulpaes se presentan tanto en cavidades redondas como escuadradas. Parece haber una estrecha relación entre el secado sin aire y el desprendimiento de odontoblastos en el sector correspondiente al piso de la cavidad. Se comprobó que los cambios inflamatorios y la aspiración de células dentro de los canalículos dentinarios estaba en relación con la profundidad de la cavidad. La hemorragia intersticial parece ser el cambio más precoz de la pulpa. A la semana los trastornos mencionados parecen regresar, persistiendo solamente la hemorragia y comprobándose pienosis y cariorrexis de odontoblastos. Los cambios detectables por reacciones histoquímicas en el tejido conjuntivo pulpar y dentinario no se observan entre los trastornos inmediatos.

INTRODUCCION

La finalidad de este trabajo es estudiar los cambios inmediatos provocados por condiciones corrientes de tallado cavitario, desinfección, secado y obturación temporaria en el tejido pulpar de dientes de perro.

Es un hecho reconocido que la injuria provocada por el tallado, trae una serie de modificaciones en pulpa y dentina.^(1, 2, 3) Se ha señalado al respecto, modificaciones en el contenido de los túbulos dentinarios,^(4, 5) aspiración de núcleos y células dentro del canalículo;^(1, 4, 5) alteraciones en la capa odontoblástica;⁽³⁾ fenómenos de depolimerización,^(6, 9, 10) y reacciones inflamatorias.^(1, 2, 7) Esos cambios pueden ser irreversibles cuando afectan células especializadas, como los odontoblastos; o bien regresar, cuando se trata de elementos menos nobles. Si bien, en la literatura consultada se señalan estos hechos, no

* Profesor Adjunto de Anatomía Patológica.

** Jefe de Sección de Fisiología.

hay una sistematización de los mismos, ni una relación de causa efecto claramente explicada. Por tal motivo se planeó un trabajo experimental en perros para observar las consecuencias inmediatas y mediatas en el tejido pulpar y dentinario. En esta primera etapa se analizan los resultados de los cambios inmediatos.

MATERIAL Y METODO

Se realizaron cavidades en las caras vestibulares de molares y caninos superiores e inferiores de tres perros jóvenes, utilizándose instrumentos de alta velocidad, con refrigeración agua-aire, fresado intermitente y con presión mínima.

Fresas de tungsteno 701 y 3.

Todas las cavidades del lado izquierdo superiores e inferiores, luego del tallado fueron lavadas con agua a temperatura ambiente y luego secadas con torunda de algodón. Desinfección con alcohol a 96°, durante un minuto y secado posterior con torunda de algodón. Sellado temporario con óxido de zinc eugenol.

Todas las cavidades del lado derecho superiores e inferiores, luego del tallado fueron lavadas con agua a temperatura ambiente y luego secadas con jeringa de aire a temperatura ambiente por un minuto. Desinfección con alcohol a 96° por un minuto y se seca nuevamente con jeringa de aire. Sellado temporario con óxido de zinc eugenol.

De cada hemiarcada se dejaron dientes testigos. Los animales se sacrificaron dentro de las dos horas y a los siete días por exceso de citrato de sodio. Se extrajeron los dientes y se seccionaron sus ápices, con pinza gubia. La mitad de ellos se fijaron en la solución de Bouin. La otra parte en formol salado a 0,9 % de NaCl.

El grupo fijado en la solución de Bouin se descalcificó en ácido nítrico al 5 %, se incluyó en parafina utilizando cloroformo como intermediario y se cortó a 7 micras. Los cortes obtenidos se colorearon con hematoxilina-eosina, e impregnación argéntica.

El grupo fijado en formol salado se descalcificó en E.D.T.A.,⁽⁸⁾ se incluyó en parafina con cloroformo como intermediario y se cortó a 7 micras.

Fueron coloreados con P.A.S., Alcian Blue (pH 3.0) y P.A.S. con digestión de maltasa para el test del glucógeno.

Los cortes seleccionados para el estudio fueron los que abarcaban los límites de la cavidad.

Se realizó la medida de la longitud de los túbulos dentinarios entre la parte más profunda del piso de la cavidad y la membrana pulpar. En algunos casos no fue posible medir el canalículo realizándose la medida directa del remanente dentinario. En todos los casos se utilizó el microscopio de medidas.^(**)

** Gaertner Scientific Corporation. Chicago.

RESULTADOS

Dientes testigos.

Presentan una cámara pulpar amplia en relación al tamaño del diente. La capa odontoblástica está formada por 4 ó 5 hileras de células en todo el perímetro. El tejido conjuntivo pulpar es muy celular con abundantes células mesenquimáticas y fibroblastos; pueden observarse también células del tipo linfocito.

Con la impregnación argéntica la distribución de colágena presenta un patrón desparejo. Tenues fibras reticulares no muy abundantes a nivel de los odontoblastos; en plena pulpa fibras colágenas y precolágenas relativamente abundantes; las precolágenas más numerosas a nivel de los vasos.

Hacia el ápice hay una disminución gradual de células y aumento considerable de fibras formando una complicada red.

La innervación e irrigación es muy abundante.

El tejido pulpar es débilmente P.A.S. positivo, acentuándose a nivel de fibras nerviosas y membranas basales de los vasos.

La membrana pulpar y la zona de preentina es Alcian Blue débilmente positiva. El resto del tejido dentinario es P.A.S. positivo, con 3 ó 4 franjas más o menos paralelas a la cámara pulpar de menor reacción.

Con la impregnación argéntica se visualizan claramente los canalículos dentinarios que tienen forma de S muy alargada. En muchos casos y sobre todo, por debajo del límite amelocementario son casi rectos.

Dientes procesados. (Sacrificio: 2 horas)

El 90 % de los cortes estudiados mostraron algún tipo de alteración. En el 10 % restante no pudo constatarse cambios pulpares significativos.

A nivel de los odontoblastos se comprobó:

- 1) Desprendimiento de odontoblastos frente al sector cavitario.
- 2) Aspiración de odontoblastos y otras células dentro de los canalículos.
- 3) Tumefacción y vacuolización de odontoblastos.
- 4) Picnosis, cariorexis y cariólisis de odontoblastos.
- 5) Hemorragia intersticial.

A nivel de la pulpa:

- 1) Trastornos inflamatorios de etapa aguda con intensidad variable.
- 2) Hemorragia intersticial.

Las coloraciones histoquímicas no aportaron datos de interés patológico.

Dientes procesados. (Sacrificio: 7 días)

El 75 % de los cortes estudiados presentaron alteraciones. El 25 % restante no presentaron trastornos.

Tabla I

ALTERACIONES HISTOLOGICAS COMPROBADAS
A LAS DOS HORAS DE REALIZADO EL TALLADO CAVITARIO
EN DIENTES DE PERRO

| Diente | Profundidad | Cambios inflam. | Aspiración de células | Desprendimiento de odontoblastos |
|-------------------------|-------------|-----------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1) C.C. S.T.A. | < | Sí | No | Sí |
| 2) C.R. S.T.A. | < | Sí | Sí | Sí |
| 3) C.C. S.T.A. | > | Sí | No | Sí |
| 4) C.R. S.T.A. | > | Sí | No | Sí |
| 5) C.C. S.A. | > | Sí | No | Sí |
| 6) C.R. S.A. | < | Sí | Sí | No |
| 7) C.R. S.T.A. | > | Sí | No | Sí |
| 8) C.C. S.A. | < | No | No | No |
| 9) C.R. S.T.A. | < | Sí | Sí | No |
| 10) C.R. S.T.A. | > | No | No | No |
| 11) C.C. S.A. | < | Sí | No | No |
| 12) C.R. S.A. | < | Sí | Sí | No |
| 13) C.C. S.T.A. | > | Sí | No | Sí |
| 14) C.R. S.T.A. | < | No | No | Sí |

Tabla I (Continuación)

| Diente | Profundidad | Cambios inflam. | Aspiración de células | Desprendimiento de odonto-blastos |
|-------------------------|-------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 15) C.R. S.T.A. | > | No | No | No |
| 16) C.C. S.T.A. | > | Sí | No | No |
| 17) C.R. S.T.A. | < | Sí | No | Sí |
| 18) C.R. S.T.A. | < | No | No | Sí |
| 19) C.R. S.A. | < | Sí | No | No |
| 20) C.R. S.T.A. | > | Sí | Sí | Sí |
| 21) C.C. S.A. | > | No | No | Sí |
| 22) C.R. S.A. | > | No | No | Sí |
| 23) C.R. S.A. | < | Sí | Sí | No |
| 24) C.C. S.T.A. | > | Sí | No | No |
| 25) C.C. S.T.A. | > | Sí | No | No |
| 26) C.C. S.T.A. | > | Sí | No | No |

C.C.: Cavidades escuadradas. C.R.: Cavidades sin ángulos nítidos. S.A.: Secado con corriente de aire. S.T.A.: Secado con torunda de algodón. <: Menor de 1000 micras de remanente dentinario pulpocavitario. >: Mayor de 1000 micras de remanente dentinario pulpocavitario.

Tabla II
ALTERACIONES HISTOLOGICAS COMPROBADAS
A LOS 7 DIAS DE REALIZADO EL TALLADO CAVITARIO
EN DIENTE DE PERRO

| Diente | Hemorragia | Zona de Weil más celular | Necrosis de odontoblastos | Profundidad |
|-------------------------|------------|-----------------------------|------------------------------|-------------|
| 1) C.R. S.A. | Sí | No | No | < |
| 2) C.R. S.A. | No | Sí | Sí | < |
| 3) C.C. S.A. | Sí | No | Sí | > |
| 4) C.R. S.T.A. | No | No | No | < |
| 5) C.C. S.T.A. | No | No | No | < |
| 6) C.C. S.T.A. | Sí | No | No | < |
| 7) C.R. S.T.A. | Sí | No | Sí | > |
| 8) C.R. S.T.A. | Sí | No | No | < |
| 9) C.R. S.A. | Sí | Sí | No | > |
| 10) C.C. S.A. | No | No | No | < |
| 11) C.R. S.A. | Sí | No | No | < |
| 12) C.C. S.A. | Sí | No | No | < |
| 13) C.R. S.T.A. | Sí | No | No | > |
| 14) C.R. S.T.A. | Sí | No | No | > |
| 15) C.C. S.T.A. | Sí | Sí | Sí | > |
| 16) C.R. S.T.A. | No | No | Sí | < |
| 17) C.C. S.T.A. | Sí | No | Sí | < |

C.C.: Cavidades esuadradas. C.R.: Cavidades sin ángulos nítidos. S.A.: Secado con corriente de aire. S.T.A.: Secado con torunda de algodón. <: Menor de 1000 mieras de remanente dentinario pulpocavitario. >: Mayor de 1000 mieras de remanente dentinario pulpocavitario.

RELACION ENTRE REMANENTE DENTINARIO
Y CAMBIOS INFLAMATORIOS

| Dientes con cambios inflamatorios | Remanente dentinario |
|--------------------------------------|----------------------|
| % | |
| 83,3 | < 1000 μ |
| 76,4 | > 1000 μ |

RELACION ENTRE REMANENTE DENTINARIO
Y ASPIRACION DE CELULAS

| Dientes con aspiración de células | Remanente dentinario |
|--------------------------------------|----------------------|
| % | |
| 41,6 | < 1000 μ |
| 7,6 | > 1000 μ |

RELACION ENTRE DESPRENDIMIENTO DE ODONTOBLASTOS
Y EL SECADO DE LA CAVIDAD CON CORRIENTE DE AIRE (S.A.)
O CON TORUNDA DE ALGODON (S.T.A.)

| Dientes con desprendimiento de odontoblastos | Método de secado |
|---|------------------|
| % | |
| 33,3 | S.A. |
| 58,8 | S.T.A. |

A nivel de los odontoblastos se comprobó:

- 1) Picnosis y cariorexis.

En la pulpa:

- 1) Hemorragias focales.
- 2) Aumento de células en la capa de Weil correspondiente a la zona de tallado.
- 3) Presencia de células del exudado crónico, principalmente histiocitos.

DISCUSION

Es evidente que todo procedimiento operatorio realizado en el diente, significa una injuria.^(1, 2, 7) El grado de esta injuria, así como la capacidad de tolerancia de los distintos tejidos dentarios dependen de muchas variables de las cuales analizaremos algunas.

Debe destacarse que el estudio histológico de los dientes testigos revela que hay mayor abundancia de vasos, repletos de glóbulos rojos que en el diente humano. Es decir que esa congestión, debe considerarse normal.

La técnica adoptada para el tallado cavitario fue similar a la utilizada por Brämmtrom y Billberg.⁽²⁾ Las variables que analizaremos son: a) cavidades escuadradas y redondas; b) secado sin aire o con aire; c) profundidad cavitaria.

a) Cavidades escuadradas y redondas.

Las alteraciones pulpareas se presentaron por igual en ambos tipos de cavidades. Más que la forma en sí, parecen intervenir como factores de trastorno, la profundidad de la cavidad y la cantidad de canalículos involucrados en el corte. Es decir, que cuanto más profunda y amplia es la cavidad, mayor será el número de alteraciones presentes en la pulpa. Similares hallazgos han sido ya comunicados por otros autores.^(7, 1)

b) Secado sin aire o con aire.

En el planteo de la experiencia la mitad de los dientes fueron secados con aire y los otros con algodón, previa desinfección con alcohol. Se eligió esta sustancia por ser la más comúnmente usada en la clínica y por su baja actividad osmótica.^(11, 12) Parece haber una estrecha relación entre el secado sin aire y el desprendimiento de odontoblastos en el sector correspondiente al piso de la cavidad experimental.

Este hallazgo fue una de las alteraciones más frecuentes en nuestro estudio.

La prueba de que no es un artefacto de técnica puede observarse en la microfotografía 6, donde en los bordes del desprendimiento se aprecia como las fibras de Thomes están aún adheridas aunque algo estiradas, a la predentina.

La explicación de este hecho reside probablemente en que al no efectuar una rápida evaporación del alcohol por una corriente de aire, permite que esta sustancia difunda a través de los canalículos y rechace los odontoblastos.

c) **Profundidad.**

La relación del remanente dentinario entre la parte más profunda del piso cavitario y la membrana pulpar con aspiración de células y cambios inflamatorios, fue notoria en este estudio. Es un hecho conocido la aspiración de núcleos y células dentro de los canalículos.^(5, 11, 12) Esta acción capilar es producida por agentes deshidratantes⁽¹¹⁾ y/o coagulantes. En nuestro estudio 8 cortes presentaron esta alteración; 2 con aspiración de glóbulos rojos; 3 con aspiración de 5 a 6 odontoblastos y 3 con aspiración de más de 6 elementos.

La relación entre profundidad y aspiración, se explicaría, en base a la mayor posibilidad de deshidratación en trayectos cortos donde el agente causal está más próximo al elemento lesionado.

Los cambios inflamatorios observados fueron de tipo agudo (marginación, diapedesis, extravasación y edema). Descartamos la congestión por ser un hecho observado también en los dientes testigos. Es evidente que el traumatismo causado en el tallado, a pesar de los cuidados técnicos, provoca cambios inflamatorios. Si bien, estas alteraciones se constataron en distintas circunstancias hubo una coincidencia entre la profundidad de las cavidades y la intensidad de los fenómenos observados.

Alteraciones pulpares aparentemente no relacionadas con las variantes experimentales.

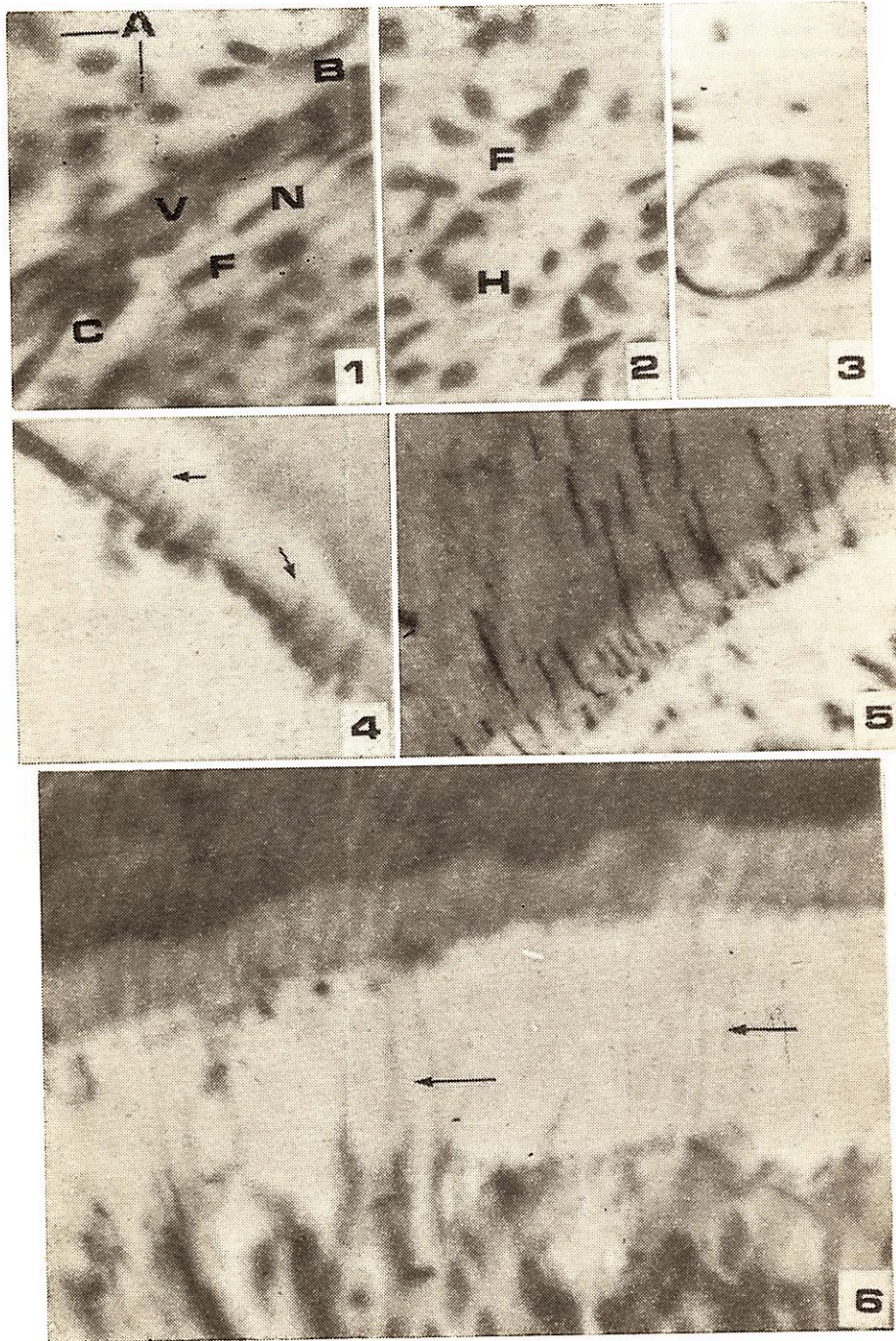
Hemorragia y vacuolización de odontoblastos.

La totalidad de los dientes con cambios pulpares presentaron hemorragia, ya sea como la única alteración presente o bien acompañando otros fenómenos. De grado variable, en pequeños focos o abarcando amplios sectores de la pulpa. Por lo general en relación con el sector cavitario.

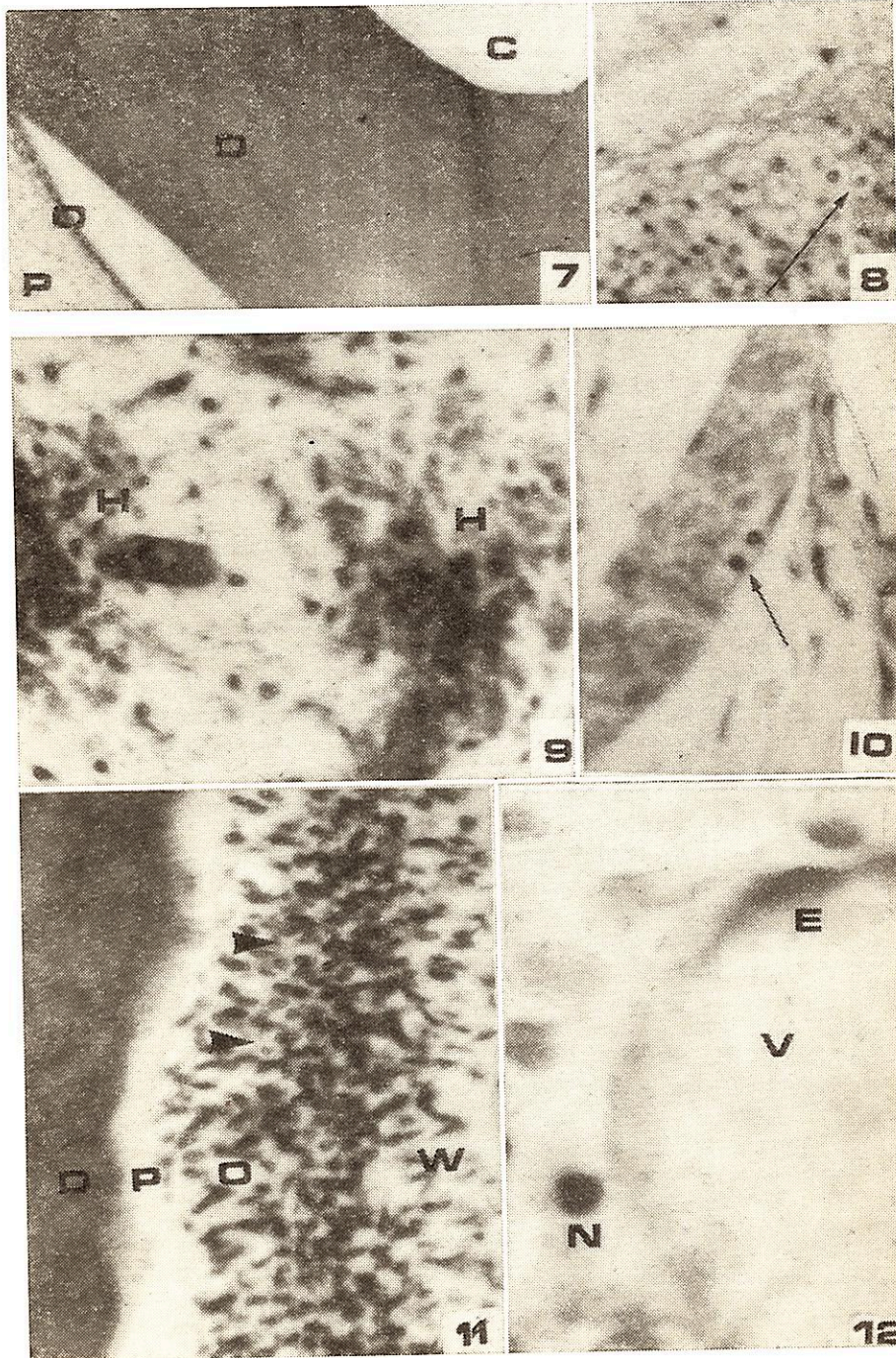
El hecho de que esta alteración estaba presente en todos los cortes, induce a pensar que sea este, el fenómeno más precoz de trastorno pulpar.

La vacuolización o degeneración hidrópica de odontoblastos fue un cambio desconcertante en esta experiencia. En efecto, se constató en algunos de los dientes testigos y estaba ausente en dientes con múltiples alteraciones. Posiblemente sean varias las causas que produzcan la vacuolización y entre ellas para el caso de los dientes testigos, defectos de fijación. Es necesario mayores estudios al respecto.

Plancha I.— Microfotografía 1. Elementos de pulpa normal de perro. A: células mesenquimáticas indiferenciadas; V: vaso sanguíneo; N: fibra nerviosa amielínica; C: relación neurovascular; B: pericito; F: fibroblasto. Microfotografía 2. F: fibroblastos; H: histiocito. Microfotografía 3. Se observa un pequeño vaso sanguíneo repleto de glóbulos rojos de la pulpa de un diente testigo. Microfotografía 4. Señalados con las flechas se observa aspiración de glóbulos rojos en predentina. Microfotografía 5. Aspiración de odontoblastos en predentina y dentina. Microfotografía 6. Desprendimiento de odontoblastos. Señalado con las flechas se observan tenues prolongamientos odontoblásticos estirados, pero en conexión con los canalículos dentinarios.



PLANCHA II.-- Microfotografía 7. Desprendimiento de odontoblastos. C: cavidad redonda; D: dentina; O: columna de odontoblastos; P: tejido pulpar. Microfotografía 8. Degeneración hidrópica de la capa de odontoblastos. Microfotografía 9. H: hemorragias focales. Microfotografía 10. Pavimentación de polimorfonucleares neutrófilos. Microfotografía 11. W: capa de Weil con aumento del número de células; O: capa de odontoblastos, donde se observan (flechas) pñenosis y cariorrexis; P: predentina; D: dentina (ejemplo de pulpas con un postoperatorio de una semana). Microfotografía 12. V: capilar sanguíneo; E: célula endotelial; N: polimorfonuclear neutrófilo en situación extravascular luego de la diapédesis.



Trastornos en los dientes con un postoperatorio de 7 días.

El porcentaje de dientes con alteraciones en este grupo, es sensiblemente menor que el observado en el postoperatorio de 2 horas. Es decir que la mayor parte de las lesiones descritas, parecen tener un valor pasajero y a los 7 días sólo subsisten en el 75 % de los cortes estudiados algunos de los cambios iniciales. En el 25 % restante hay una aparente vuelta a la normalidad.

Los odontoblastos que han sufrido injurias sufren procesos de pínosis, cariorexis y cariólisis. Como elementos diferenciados, son más sensibles que el resto de las células pulpares.

Al mismo tiempo pudo observarse como el tejido pulpar comienza a reponer sus elementos, a través de un aumento notable de células en la capa de Weil.

En algunos cortes pudo observarse células del exudado crónico, principalmente histiocitos.

En la totalidad de los dientes con alteraciones subsistían hemorragias focales.

BIBLIOGRAFIA

1. LANGE LAND, K.--Histologic evaluation of pulp reactions to operative procedures. "Oral Surg.", 12: 1235-1248; 1959.
2. BRÄMMATROM and BILLBERG.--Pulp changes beneath temporary fillings with phormatec and Zinc oxide eugenol. "Odont. Revy", 18: 17-27; 1967.
3. STEWART, J. M.--The immediate response of odontoblast to injury. "Odont T.", 73: 417-423; 1965.
4. STEVENSON, T. S.--Odontoblast aspiration and fluid movements in human dentine. "Archs. oral Biol.", 12: 1149-1157; 1967.
5. ANDERSON, D. J.; MATTHEWS, B. and GORRETTA, C.--Fluid flow through human dentine. "Archs. oral Biol.", 12: 209-216; 1967.
6. ZERLOTTI, E.--Histochemical study of the connective tissue of the dental pulp. "Arch. oral Biol.", 9: 149-160; 1964.
7. MJÖR, I. A.--Histologic studies of human coronal dentine following cavity preparations and exposure of ground facets in vivo. "Archs. oral Biol.", 12: 247-264; 1967.
8. HILLEMANN, H. and LEE, C.--Organic chelating agents for decalcification of bones and teeth. "Stain Technol.", 28: 285-287; 1953.
9. FIORE-DUOMO, G. et BAUME, L. J.--Etude histochemique de la dentinogenèse humaine. "Act Odont. Helv.", 10: 141-185; 1966.
10. SYMMONS, N. B. B.--A histochemical study of the odontoblast process. "Arch. oral Biol.", 7: 455-462; 1961.
11. LINDEN and BRÄNNSTROM.--Fluid movements in dentine and pulp. "Odont. Revy", 18: 227-236; 1967.
12. BERGGREN, G. and BRÄNNSTROM, M.--The rate of flow in dentinal tubules due to capillary attraction. "J. Dent. Res.", 44: 408-415; 1965.